

629.13

0-455

Инженер-майор Ю. В. ОСОКИН

Инженер-майор Е. В. РОЗЕНОВИЧ

О С Н О В Ы ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЛЁТОВ и МОТОРОВ



ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ОБОРОНЫ

1 9 4 3

326423



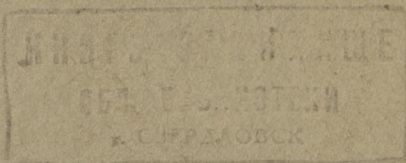
Инженер-майор Ю. В. ОСОКИН,
инженер-майор Е. В. РОЗЕНОВИЧ

629. 13
0.755

О С Н О В Ы
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
САМОЛЕТОВ и МОТОРОВ

Под редакцией
генерал-майора инженерно-
авиационной службы
доцента Г. К. ВОЛКОВА

☆



ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ОБОРОНЫ
МОСКВА — 1943

629.135.2

**„Основы технической эксплуатации самолетов и моторов“
принять как учебное пособие для
строевых частей, школ и училищ ВВС Красной Армии**

**Начальник Главного управления инженерно-авиационной
службы генерал-полковник инженерно-авиационной службы РЕПИН**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая книга «Основы технической эксплуатации самолетов и моторов» написана инженер-майором Осокиным Ю. В. и инженер-майором Розенович Е. В.

По характеру изложения, содержанию и объему сообщаемых сведений книга отвечает программам соответствующих курсов технических школ ВВС Красной Армии, для которых и утверждена ГУИАС ВВС Красной Армии и УВУЗ ВВС Красной Армии в качестве основного учебного пособия. Эта книга также может служить пособием и для работников строевых частей.

В окончательном редактировании книги, с учетом опыта отечественной войны, кроме авторов, принимала участие группа преподавателей академии КШС ВВС Красной Армии, Ленинградских курсов усовершенствования ВВС Красной Армии в составе:

Инженер-полковника Коваленкова Л. И.

Инженер-майора Никитина И. И.

Инженер-капитана Редька И. Т.

Инженер-капитана Фрейдмана Е. М.

В процессе редактирования выявилась необходимость введения дополнительных глав, написанных:

Глава I «Организация технического обслуживания самолетов» — инженер-полковником Коваленковым.

Глава IX «Полевой ремонт» — инженер-капитаном Редька.

Глава X «Особые виды работ технического состава» — инженер-майором Никитиным.

*Зам. начальника Управления технической эксплуатации ВВС Красной Армии
генерал-майор инженерно-авиационной
службы*
ВОЛКОВ

Редактор инженер-подполковник Коваленко С. М.

Технический редактор Патапов М. И. Корректор Богозялецкая М. Н.

Г110622. Подписано к печати 1/VII 1943 г. Объем 15³/₄ п. л. Уч.-авт. 17,6 л. Заказ № 2792.

1-я Образцовая тип. Огиза РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Валовая, 28.

Глава I

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ САМОЛЕТОВ

1. ЗАДАЧИ ИНЖЕНЕРНО-АВИАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ

Инженерно-авиационная служба ВВС Красной Армии имеет своей основной задачей организовать четкую и безаварийную работу материальной части в строевых авиационных частях, соединениях и военно-учебных заведениях ВВС Красной Армии и обеспечить постоянную готовность к боевым или учебно-тренировочным вылетам боевых самолетов.

Боепособным самолетом считается исправный, вооруженный и оборудованный всеми необходимыми приборами и агрегатами самолет, готовый к вылету для выполнения боевого или учебного задания.

На инженерно-авиационную службу ВВС Красной Армии возлагается:

1) организация ухода, эксплуатации и ремонта всех видов материальной части ВВС Красной Армии (самолеты, моторы, вооружение, специальное оборудование) в авиационных частях, соединениях и военно-учебных заведениях ВВС Красной Армии;

2) организация технического контроля за уходом, эксплуатацией, ремонтом и состоянием всех видов авиационной техники, находящейся в авиационных частях, соединениях и военно-учебных заведениях ВВС Красной Армии;

3) организация, руководство и контроль за проведением профилактических осмотров и полевых ремонтов всех видов авиационной техники в авиационных частях, соединениях и военно-учебных заведениях ВВС Красной Армии;

4) изучение причин, вызывающих катастрофы, аварии, поломки и вынужденные посадки, происходящие вследствие конструктивно-производственных дефектов материальной части или небрежной и неграмотной ее эксплуатации летно-техническим составом;

5) разработка и проведение в жизнь мероприятий по предупреждению катастроф, аварий, поломок и вынужденных посадок, связанных с неграмотной или небрежной эксплуатацией материальной части;

6) разработка и предъявление промышленности рекламаций по качеству продукции, поступающей на вооружение в ВВС Красной Армии, и эксплуатационно-технических требований на новые образцы вооружения;

7) контроль за качеством технической подготовки летно-технического состава авиационных частей, соединений и военно-учебных заведений ВВС Красной Армии;

8) организация и планирование расхода и восстановления самолетомоторных ресурсов и ведение технической статистики по вопросам инженер-

но-авиационной службы в авиационных частях, соединениях и вузах ВВС Красной Армии;

9) организация рационализаторско-изобретательской работы среди личного состава ВВС Красной Армии;

10) разработка эксплуатационно-ремонтных норм на все виды авиационно-технического имущества;

11) разработка наставлений, инструкций и указаний по вопросам эксплуатации, ухода, содержания и ремонта всех видов материальной части, принятой на вооружение в ВВС Красной Армии;

12) разработка регламентов для летно-технического состава по вопросам эксплуатации и ремонта материальной части ВВС Красной Армии.

2. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЕГО ОБЯЗАННОСТИ

Руководство инженерно-авиационной службой ВВС Красной Армии осуществляется:

1) в центре — главным инженером ВВС Красной Армии — он же заместитель командующего ВВС Красной Армии;

2) в воздушной армии (УВВС фронта, округа) — главным инженером воздушной армии — он же заместитель командующего воздушной армии по инженерно-авиационной службе;

3) в авиационной дивизии (бригаде, группе, авиашколе, авиаучилище) — старшим инженером авиадивизии — он же заместитель командира дивизии (авиашколы, авиаучилища) по инженерно-авиационной службе авиадивизии;

4) в авиационном полку — старшим инженером авиаполка по эксплуатации — он же заместитель командира полка по эксплуатации;

5) в авиационной эскадрилье — инженером (старшим техником) эскадрильи по эксплуатации — он же заместитель командира эскадрильи по эксплуатации.

Непосредственное руководство инженерно-авиационной службой в полку (авиаэскадрилье) возлагается на инженера по эксплуатации (или старшего авиатехника), который организует обслуживание, полевой ремонт и хранение самолетов, моторов, вооружения и спецоборудования. Он же организует систему контроля за эксплуатацией материальной части и изучает причины неисправной работы материальной части и обстоятельства катастроф, аварий, поломок и вынужденных посадок. На обязанности инженеров по эксплуатации лежит также организация специальной технической подготовки летного и технического состава, организация рационализаторской работы и руководство изучением новой материальной части.

Технический состав (авиатехники, авиамеханики, авиамотористы) непосредственно выполняет работу по уходу, хранению и обслуживанию материальной части; за ним закрепляют определенный самолет. Техники спецслужб (механики по приборам, радио- и электромеханики, фотолаборанты, механики и мастера по вооружению) в большинстве случаев обслуживают несколько самолетов.

Технический состав, обслуживающий самолеты, отвечает за состояние их в полной исправности и несет дисциплинарную и судебную ответственность в случае выпуска в полет неисправного самолета, его вооружения и оборудования.

Работу на нескольких самолетах (звеньях) организуют авиатехники (авиамеханики) звеньев, являющиеся помощниками командиров звеньев по эксплуатации и непосредственными начальниками авиатехников, авиамехаников и авиамотористов по линии технического обслуживания.

ОБЯЗАННОСТИ АВИАЦИОННОГО МЕХАНИКА САМОЛЕТА

Авиационный механик самолета подчиняется непосредственно командиру самолета и технику (механику) звена и является старшим для авиационного моториста и всех специалистов, выполняющих работы на его самолете.

Механик самолета отвечает за постоянную боевую готовность и безотказность в работе на земле и в воздухе вверенного ему самолета, за уход, эксплуатацию, содержание и бережение его.

Авиационный механик несет персональную ответственность за срыв выполнения боевого задания, из-за плохой подготовки материальной части к вылету. Являясь лицом, непосредственно выполняющим все работы, касающиеся материальной части самолета, он отвечает за самолет в целом, за срок и качество выполненных работ, за состояние и бережение вооружения, спецоборудования, инструмента и закрепленного за ним ангарно-аэродромного имущества.

Авиационный механик обслуживает только один самолет, твердо за ним закрепленный. Передача самолета другому авиамеханику может быть произведена распоряжением командира части, но с обязательным составлением (в присутствии инженера эскадрильи и техника звена) акта о состоянии передаваемого самолета.

Авиационный механик обязан:

1. Тщательно изучить конструкцию и особенности эксплуатации вверенного ему самолета, инструкции по его эксплуатации и все требования, предъявляемые к горюче-смазочным материалам и охлаждающим, предназначенным для заправки данного самолета.

2. Непосредственно выполнять все работы по уходу, бережению, сборке, разборке и ремонту самолета и мотора в полевых условиях.

3. Содержать в исправности и чистоте самолет, мотор, оборудование и инструмент, находящиеся в его ведении.

4. Производить тщательный осмотр самолета и мотора перед полетом и после него, опробовать работу мотора и устранить все неисправности мотора и самолета.

5. Перед выпуском самолета в полет докладывать летчику о состоянии самолета, мотора, вооружения и спецоборудования, а после полета принимать самолет от летчика и записывать все неисправности материальной части, обнаруженные летчиком в полете.

6. Знать наизусть эксплуатационные данные и сроки службы самолета и мотора (число летных часов самолета и работы мотора), обстоятельства и причины бывших повреждений, сроки, качество и характер бывших ремонтов, основные технические данные самолета и мотора и конструктивно-производственные дефекты их.

7. Экономно и правильно расходовать запасные части и горюче-смазочные материалы.

8. Лично производить заправку самолета горючим, маслом и водой; проверять их соответствие установленным требованиям.

9. Вести точный и своевременный учет работы материальной части, обнаруженных дефектов и неисправностей, расхода запасных частей, инструмента и горюче-смазочных материалов.

10. Устранять дефекты материальной части только после осмотра самолета техником эскадрильи (звена) и получения от него указаний о порядке и методах устранения дефектов.

11. Наблюдать за выполнением работ на самолете техниками (механиками) по вооружению, электро-радиоприборам, фото- и кислородному оборудованию.

Все работы на самолете производятся только с ведома авиационного механика и в его присутствии.

12. Принимать непосредственное участие в работе специалистов по вооружению в случаях установки и регулировки предметов вооружения, связанных с мотором, при пристрелке пулеметов и регулировке синхронизаторов.

13. Тщательно осмотреть самолет, принимаемый от другого авиамеханика или новый; опробовать мотор и сверить наличный инструмент и другое имущество с записями в учетных документах и о всех неисправностях, недостатках имущества и дефектах материальной части, а также об общем состоянии самолета докладывать технику (механику) звена для включения их в технический акт, утверждаемый инженером (старшим техником) эскадрильи.

14. Тщательно изучать полученную материальную часть новой конструкции, а также все инструкции и технические указания по бережению и эксплуатации данной материальной части.

15. По окончании рабочего дня зачехлить мотор и самолет и сдать его дежурному по ангару или стоянке.

Авиамеханик не производит самостоятельно работ по вооружению и спецоборудованию самолета, но обязательно получает инструктаж по обращению с приборами, вооружением и оборудованием самолета от инженера (старшего техника) эскадрильи.

Работы по монтажу приборов зажигания мотора входят в обязанности авиамеханика.

Во всех случаях совместных работ на самолете нескольких лиц младшего технического состава авиамеханик данного самолета является старшим в отношении всего технического состава, работающего на самолете.

Авиамеханик является непосредственным начальником авиационного моториста, обслуживающего данный самолет, руководит его работой и отвечает за его воинское воспитание, техническую подготовку и приобретение навыков в обслуживании самолета.

3. РАБОТА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТАВА В АВИАЧАСТЯХ

В мирное время и в тыловых условиях военного времени самолеты располагают обычно на специально оборудованных стационарных аэродромах. В военное время, в условиях боевой обстановки — на полевых аэродромах. При расположении на стационарных аэродромах самолеты хранятся либо в ангарах, либо под открытым небом на специально отведенных для них участках.

На полевых аэродромах стоянки самолетов размещают на расстоянии от 50 до 100 м друг от друга, причем самолеты устанавливают в местах,

наиболее укрытых от наблюдения воздушного противника, и тщательно маскируют.

Личный состав авиационной части размещается в ближайшей к полемому аэродрому деревне или в землянках недалеко от аэродрома.

Работа технического состава регламентируется распорядком, утвержденным командиром строевой части. Распорядок рабочего дня определяет: время прибытия технического состава на аэродром, время на подготовку самолетов к полету, начало и конец полетов, время на подготовку самолетов после полета и окончание рабочего дня.

Рабочий день технического состава протекает примерно следующим образом.

В установленное время технический состав организованно прибывает на аэродром, получает дополнительные указания по своей работе от инженера по эксплуатации или старшего авиатехника и направляется к месту стоянки самолетов. До прибытия технического состава на аэродром дежурные по стоянкам самолетов оформляют приемку самолетов от караула.

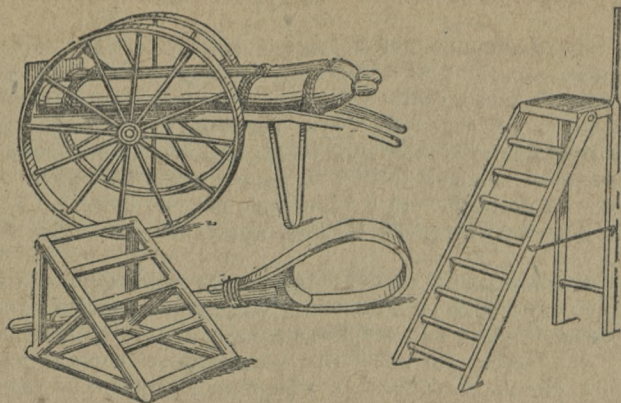
Как правило, назначенные к вылету самолеты еще с вечера должны быть приведены в исправное состояние и заправлены в основном всем необходимым для выполнения полета (боевого задания).

При стоянке на поле вом аэродроме технический состав освобождает самолеты от маскировочных средств и чехлов, проверяет состояние самолетов внешним осмотром и приступает к запуску и пробе моторов. Технический состав специальных служб занимается осмотром и проверкой материальной части каждый по своей специальности.

На стационарных аэродромах при хранении самолетов в ангарах, предполетному осмотру, запуску и пробе моторов предшествует выводка самолетов из ангаров. Самолеты сначала выводят на площадку перед ангарами вручную, после чего их передвигают на красную линейку тягачами или тракторами. Красной линейкой называют узкую полосу аэродрома на расстоянии 50 м от ангаров, где располагают самолеты для заправки их горючим, маслом и охлаждающей жидкостью, производят запуск, пробу моторов и выполняют все работы, заправляемые обычно в ангаре.

В зависимости от времени года и типа самолета, для вывода требуется различное число лиц технического состава: для самолетов истребительного типа 6—10 человек, для двухмоторных самолетов 12—20 человек, для тяжелых машин, в зависимости от их полетного веса, — от 25 до 40 человек. Выводку самолетов из ангаров производит личный состав подразделений или специальная команда в порядке, устанавливаемом инженером подразделения. Авиатехники (механики) звеньев руководят выводкой отдельных самолетов.

Самолеты устанавливают на красной линейке на заранее предусмотренные места хвостами к ангарам. Эксплуатационный инвентарь (стремянки, тормозные колодки, воронки и пр., — фиг. 1) доставляют на места стоянок самолетов авиамотористы и располагают в определенном, заранее предусмотренном порядке. Все необходимое для заправки и дозаправки самолетов зимой и летом, а также огнеприпасы, доставляется средствами технического отдела батальона аэродромного обслуживания (БАО) согласно заявке инженера части по эксплуатации и техническому расписанию части.



Фиг. 1. Эксплуатационный инвентарь, применяемый на месте стоянки самолетов.

Предполетная подготовка заключается в осмотре самолетов, пробе моторов и подготовке их вооружения и оборудования перед полетом. Кроме того, в зависимости от времени года, перед запуском моторов производят заправку или дозаправку самолетов охлаждающей жидкостью и маслом.

Заправка маслом и водой в зимнее время производится с помощью специальных водомаслозаправщиков (ВМЗ, МЗ) и водомаслогреек (фиг. 2 и 3). В летнее время пользуются, кроме того, бидонами для масла и ведрами для воды.

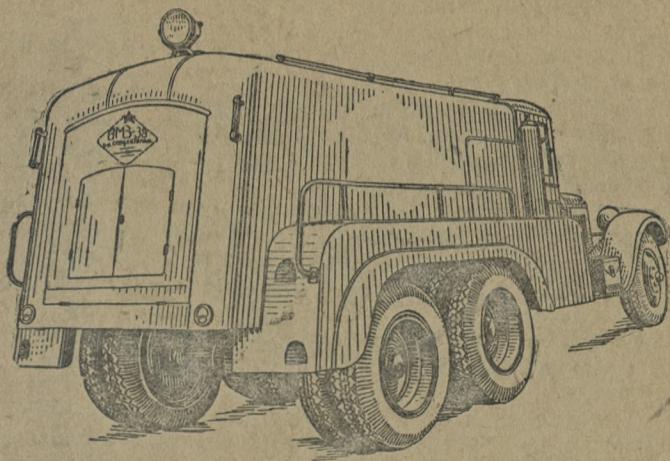
Смотр самолетов, запуск и пробу моторов производят авиамеханики самолетов, пробу моторов перед выруливанием — летчики. Основным средством запуска является сжатый воздух, хранящийся в бортовых и аэродромных баллонах, вспомогательным — автостартер (фиг. 4).

Содержание предполетного осмотра, порядок запуска и пробы моторов предусматриваются установленными для данного типа мотора и самолета нормами, инструкциями и НИАС ВВС Красной Армии.

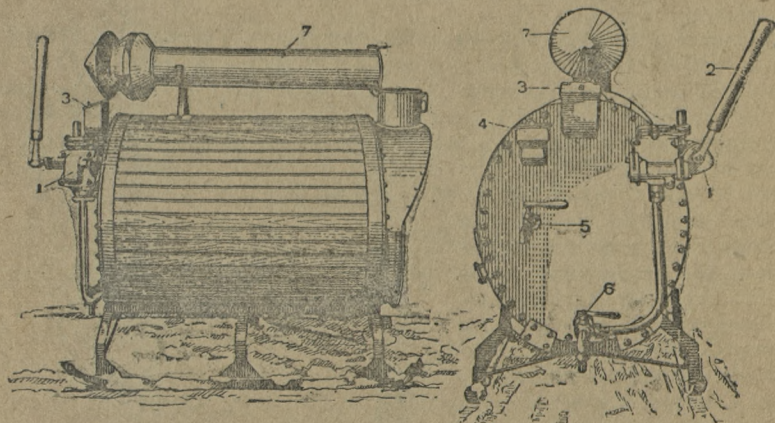
После выполнения подготовительных к полету работ технический состав, убедившись в нормальной работе моторов и в полной исправности всей материальной части самолетов, докладывает авиатехникам (механикам) звеньев и командирам экипажей о готовности самолетов к вылету. Авиатехники (механики) звеньев докладывают о готовности своих самолетов командирам звеньев и инженеру по эксплуатации или старшему авиатехнику.

Инженер по эксплуатации ведет наблюдение за качеством подготовки самолетов к вылету, лично на выдержку проверяет состояние материальной части и работу моторов на нескольких самолетах, после чего докладывает командиру части о готовности самолетов к вылету.

Выруливание самолетов на старт производится распоряжением командира части, причем в боевых условиях, в целях маскировки аэродромов, взлет производится без задержки на старте.



Фиг. 2. Общий вид водомаслозаправщика (BM3).



Фиг. 3. Водомаслогрейка системы Гончарова:

1 — ручной насос «Иматра» № 2; 2 — рукоятка; 3 — горловина для заливки воды; 4 — горловина для заливки масла; 5 — разборный кран для масла; 6 — разборный кран для воды; 7 — откидная дымогарная труба.

После вылета самолетов технический состав проводит работу по указаниям авиатехников (механиков) звеньев или по заданию инженера.

В боевых условиях режим рабочего дня вытекает из необходимости иметь самолеты в полной боевой готовности в продолжение всего дня от рассвета до сумерек, что вызывает необходимость производить работы по подготовке самолета к вылету и в ночное время.

В зимнее время для обеспечения постоянной готовности самолетов к боевому вылету моторы поддерживают в теплом состоянии в продолжение ночи. Прогрев моторов ночью производится специальными нарядами тех-

нического состава и выполняется при помощи подогревательных устройств. Работа дежурящих ночью нарядов строится с таким расчетом, чтобы к появлению на аэродроме основной дневной смены самолеты были полностью заправлены и моторы готовы к запуску.

После окончания полетов самолеты подруливают к местам своих стоянок и тщательно маскируют. Авиамеханики опрашивают летный состав о работе самолетов и моторов в воздухе и приступают к подготовке самолетов к следующим вылетам.

Послеполетная подготовка самолетов состоит из их осмотра, заправки, подготовки вооружения и оборудования самолетов, устранения неисправностей и уборки самолетов. Объем послеполетного осмотра, так же как и предполетного, определяется инструкциями для каждого типа самолета.

Заправка самолетов в летнее время, как правило, производится сразу же после полетов в полном объеме, т. е. горючим, маслом и сжатым воздухом. В зимнее время, если системы охлаждения и смазки не заполняются специальными охладителями и разжиженной смазкой, самолеты после окончания полетов заправляют только горючим и сжатым воздухом, масло же и воду сливают из систем после остановки мотора и опять заправляют в подогретом состоянии во время предполетной подготовки.

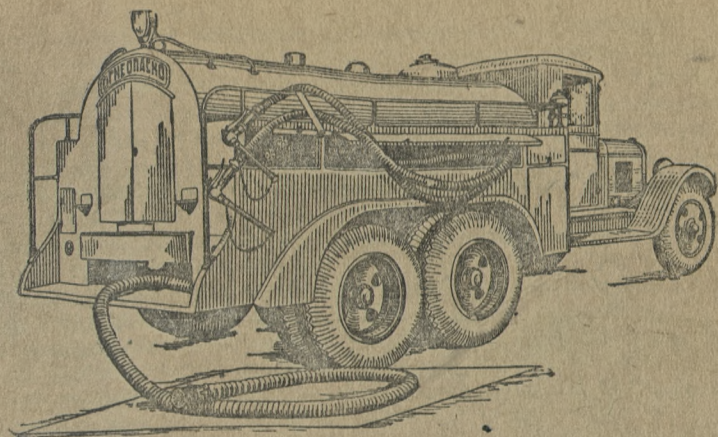
В боевых условиях все необходимые заправочные средства и материалы всегда должны находиться на аэродроме в укрытом от наблюдения с воздуха месте. Заправку самолетов горючим производят при помощи специальных бензозаправщиков (БЗ), оборудованных всеми необходимыми механизмами и приспособлениями для замера, очистки и быстрой подачи горючего в баки самолетов (фиг. 5). При заправке самолетов горючим, кроме того, используются специальные тележки (фиг. 6).

После каждого полета, при использовании в полете сжатого воздуха, необходимо дозакрепить бортовые баллоны сжатым воздухом от аэродромных баллонов. Аэродромные баллоны наполняются сжатым воздухом в полевых условиях при помощи компрессорной станции АКС-2 (фиг. 7).

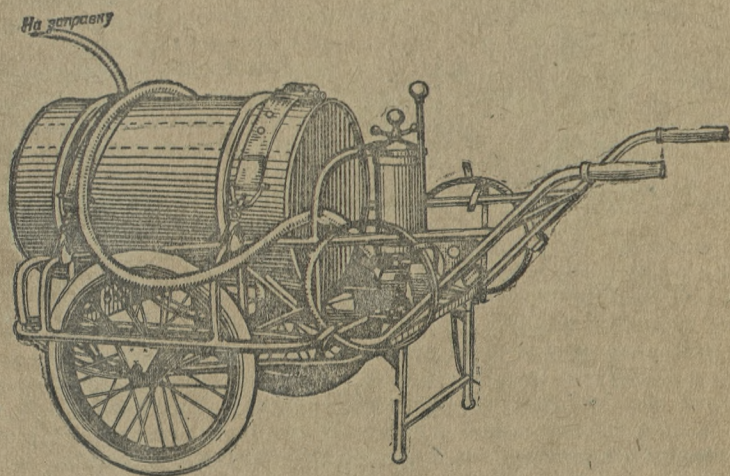
Вооружение и оборудование на самолетах должны находиться



Фиг. 4. Общий вид автостартера.



Фиг. 5. Общий вид бензозаправщика.



Фиг. 6. Телешка для подвоза горючего и приспособления для заправки самолета горючим.

ся в постоянной боевой готовности. Самолеты считаются неисправными, если их вооружение и оборудование не подготовлены к полету.

После боевого полета вооружение самолетов осматривают, чистят и приводят в состояние предварительной боевой готовности: бомбардировочное вооружение готовят к подвеске бомб, все детали устанавливают в исходное положение, пулеметные приводы проверяют на момент выстрела. Окончательная подготовка вооружения к боевому полету производится перед самым вылетом самолета.

После прогрева и пробы моторов перед выруливанием заряжают крыльевые и синхронные пулеметы. Зарядку и перезарядку пулеметов

(пушек) производят стрелки, за которыми закреплено оружие. За подготовку и проверку бомбардировочного вооружения самолета, а также за подвеску авиабомб со взрывателями несет ответственность штурман самолета.

Авиабомбы и взрыватели подвозят к месту стоянки самолетов грузовыми автомобилями или другими транспортными средствами. Перед подвеской авиабомб располагают под крыльями или под бомбовыми люками самолетов головками к носу, стабилизаторами к хвосту самолета.

Взрыватели располагают на 50 м сзади самолетов, причем у места их расположения ставят красный флаг; они находятся под наблюдением мастера по вооружению.

Подвеску бомб и ввертывание взрывателей производят на стоянках самолетов после пробы моторов. Во время подвески авиабомб запрещается кому бы то ни было находиться в кабинах штурмана и летчика.

Подготовка специального вооружения производится согласно особым инструкциям.

Подготовка специального оборудования самолета проводится систематически после каждого полета и в зависимости от боевых заданий.

Большая часть специального оборудования самолета электрифицирована и потребляет электроэнергию от общей сети самолета. Проверка исправности электроустановок, радио-и фотоаппаратов,

а также различных приборов и агрегатов производится специалистами этих служб с участием электротехников (электромехаников) подразделений.

После полета электромеханик обязан произвести послеполетный осмотр электрооборудования самолета и за 2—3 часа до полета проверить степень заряженности аккумуляторов, устанавливаемых на самолеты.

Техники по приборам производят проверку приборов и заменяют таблицы (графики) поправок к приборам на самолетах в сроки, указанные в регламентах по эксплуатации самолетов.

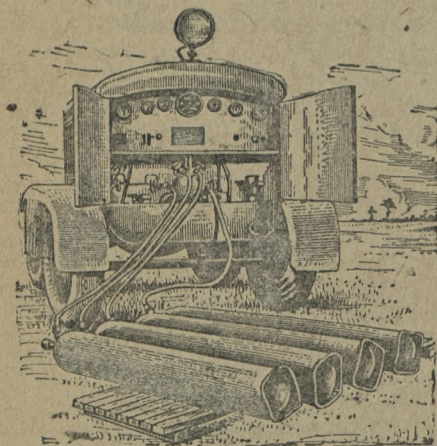
Технический состав, обеспечивающий связь, проверяет самолетные радиостанции, переговорные устройства и световую сигнализацию.

За состояние аэрофотоаппарата, находящегося на самолете и закрепленного за ним, отвечает авиамеханик самолета.

В случае обнаружения неисправностей самолета, мотора, вооружения и оборудования, не требующих длительного времени для своего устранения, последние устраняют на месте стоянки самолета.

При необходимости выполнения полевого ремонта в сравнительно продолжительное время самолеты отводят в отдаленное, хорошо укрытое от наблюдения с воздуха место.

Полевой ремонт в авиационных частях проводится силами техниче-



Фиг. 7. Общий вид компрессорной станции АКС-2 для наполнения аэродромных баллонов сжатым воздухом.

ского состава частей и подвижных авиаремонтных мастерских (ПАРМ-1). Полевым ремонтом самолетов, моторов, вооружения и специального оборудования считается всякий ремонт или замена деталей и агрегатов в полевых и ангарных условиях.

Ремонтная работа на фронте протекает или непосредственно на аэродроме у самолета, или в кузовах ПАРМ, сараях, избах, пристройках, землянках и других помещениях, удобных для ремонта.

До начала ремонтных работ начальник ПАРМ-1 и авиамеханик самолета составляют дефектную ведомость с одновременной разборкой поврежденных частей самолета.

После выяснения объема ремонта работу распределяют между личным составом ПАРМ и устанавливают сроки ее окончания.

В условиях боевой обстановки ПАРМ проводит самый разнообразный ремонт металлических и деревянных конструкций самолетов. В этих мастерских ремонтируют: лонжероны, силовые детали (центроплана, фюзеляжа, плоскостей), обшивку, бензо- и маслобаки, винты и другие детали самолетов. В большинстве случаев ремонту подвергаются детали с пулевыми и осколочными повреждениями. Металлические детали восстанавливают при помощи бужей, накладок, угольников, заклепок. Деревянные — склейкой, металлическими планками с болтовым креплением и другими способами. При ремонте баков, радиаторов и металлических деталей широко применяют газовую сварку и пайку.

При отсутствии запасных частей, необходимых для выполнения ремонта, таковые либо изготавливают силами ПАРМ, либо, после соответствующего контрольного осмотра, снимают с аварийных самолетов.

Продолжительность полевого ремонта и устранение крупных неисправностей зависят от сложности и трудоемкости работы, а также и от степени подготовленности технического состава. В эксплуатации имели место случаи, когда отлично подготовленный технический состав приводил в боевую готовность поврежденный огнем противника самолет в течение ночи, тогда как в мирное время устранение подобных повреждений требовало нескольких дней работы. Напряженность работы технического состава в боевых условиях значительно выше по сравнению с напряженностью в мирное время и измеряется количеством боевых вылетов и состоянием самолетов после выполнения боевого задания.

Все работы по осмотру, уходу, устранению дефектов и заправке, как правило, должны быть закончены к концу рабочего дня. Исключение составляют работы по устранению крупных неисправностей и повреждений, требующие более продолжительного времени.

Перерыв для обеда и отдыха технического состава зависит от степени срочности выполняемых заданий. В зависимости от расположения аэродрома и личного состава авиачасти, а также от характера работы в боевых условиях, обед выдается либо в приспособленном в ближайшей деревне помещении, либо привозится на аэродром. Для отдыха технического и летного состава на аэродромах устраивают землянки, построенные с расчетом на укрытие от воздушного нападения противника. Кроме того, для укрытия личного состава во время воздушного налета противника поблизости от мест стоянок самолетов отывают щели.

В конце дня авиамеханики самолетов докладывают своим непосредственным начальникам о состоянии и готовности своих самолетов, закры-

вают самолеты чехлами, приводят в порядок места стоянок самолетов и окончательно маскируют самолеты.

На основании докладов технического состава и боевого задания на следующий день, инженер авиационной части делает письменную заявку в технический отдел БАО на обеспечение боевой работы части необходимыми материалами, запасными частями, средствами механизации и автотранспортом. Все необходимые технические средства и имущество подаются на аэродром к указанному сроку по заявкам инженеров или согласно техническому расписанию авиационных частей.

При стоянке на стационарных аэродромах самолеты заводят в ангары или закрепляют на местах стоянок. Рабочий день завершают заполнением формуляров сведениями о работе материальной части и техническим разбором. На техническом разборе инженер по эксплуатации дает оценку работы технического состава, а также анализирует причины обнаруженных дефектов материальной части и ее отказов в работе, имевших место за текущий день, и устанавливает меры борьбы с ними на будущее.

Выполнение перечисленных выше работ в течение дня далеко не исчерпывает всех обязанностей технического состава. Разнообразие, последовательность и характер работ будут во многом зависеть от боевых операций, времени года и других условий.

В зависимости от состояния материальной части и продолжительности ее работы, технический состав, кроме предполетных и послеполетных осмотров, обязан проводить регламентные работы. Имеют место также сезонные и особого вида работы, как например: работы по подготовке материальной части к зимней и летней эксплуатации, работы, связанные с приемкой и транспортировкой самолетов, работы по эвакуации самолетов с мест вынужденных посадок и др.

Таким образом в перечень работ технического обслуживания самолетов входит:

- 1) хранение материальной части самолетов, моторов, вооружения и оборудования;
- 2) различного вида осмотры материальной части самолетов;
- 3) подготовительные работы, обеспечивающие боевой полет самолетов; заправка самолетов горючим, маслом, охлаждающими жидкостями, огнеприпасами и др., запуск и проба моторов, устранение неисправностей, регламентные, монтажные и регулировочные работы, сезонные работы;
- 4) полевой ремонт материальной части;
- 5) особые виды работ технического состава: приемка самолетов, транспортировка по железной дороге и выгрузка самолетов, сборка самолетов и уборка с мест вынужденных посадок;
- 6) учет состояния и работы материальной части самолетов.

Указанные работы подробно описаны в отдельных главах. Большая часть этих работ проводится систематически и ежедневно, другие — по мере наличия объектов работ и от случая к случаю.

Постоянные усовершенствования в конструкциях самолетов, моторов, вооружения и оборудования требуют от личного состава авиационных частей постоянной работы по повышению своих знаний в области авиационной техники. Для этой цели, в свободное от полетов и технического обслуживания самолетов время, инженер по эксплуатации организует специальные занятия с техническим и летным составом.

ХРАНЕНИЕ САМОЛЕТОВ И УХОД ЗА НИМИ

1. ХРАНЕНИЕ САМОЛЕТОВ В ГЛУБОКОМ ТЫЛУ

ХРАНЕНИЕ САМОЛЕТОВ В АНГАРЕ

Состояние самолета зависит от того, как он хранится. Небрежное хранение и неумелый уход быстро приведут в негодность самую лучшую материальную часть. При хранении под открытым небом самолетам грозит опасность порчи от влияния неблагоприятных атмосферных условий. Например, дожди и повышенная влажность воздуха способствуют коррозии металлических конструкций и загниванию деревянных деталей. Сильные ветры могут перевернуть непривязанные самолеты и пр.

Самолеты частей, расположенных в глубоком тылу, во избежание влияния вредных атмосферных условий хранят в ангарах.

Хранению в ангаре подлежат в первую очередь самолеты деревянной и смешанной конструкций как более подверженные атмосферному влиянию. Металлические самолеты при соответствующем уходе можно длительное время хранить под открытым небом.

Размещение в ангаре должно обеспечивать возможность одновременной выводки максимального числа самолетов при условии, чтобы между отдельными самолетами, а также между самолетами и стенами ангаров сохранялись проходы шириной 0,5—1 м. Перекрытие крыла одного самолета крылом другого не допускается. Для ускорения расстановки самолетов на полу ангара краской обозначают места, где при стоянке должны быть расположены колеса и костыльные установки самолетов.

Отдельные части самолетов, их оборудование и вооружение (винты, моторные установки, кабины, приемники указателя скорости, пулеметы, замки бомбодержателей и др.) закрывают чехлами из плотной материи. Чехлы на моторных установках и кабинах пломбируют.

Самолеты, имеющие гидropневматическую или резиновую пластинчатую амортизацию, хранят без подъемников непосредственно на пневматиках. В случае временного хранения в ангаре самолета со снятым хвостовым оперением, во избежание опрокидывания его на нос, к костылю или специальному кольцу на хвостовой части фюзеляжа прикрепляют груз. Груз должен лежать на полу, а веревка или трос, которыми он привязан, должны иметь небольшую слабину для того, чтобы фюзеляж не был нагружен на стоянке.

В ангарах должна постоянно поддерживаться образцовая чистота, так как пыль, осевшая на детали самолета, способствует их разрушению. В летние дни, после выводки самолетов, пол в ангаре опрыскивают водой или посыпают влажными древесными опилками и затем подметают. В теплое время года бетонные или асфальтовые полы ангаров не реже одного раза в 10 дней моют швабрами и тряпками.

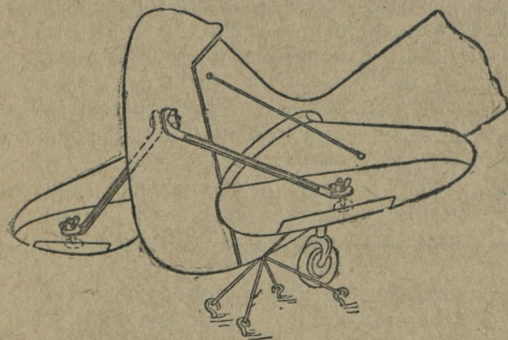
В ангаре воспрещается хранить какое-либо имущество, за исключением противопожарных средств и ангарного оборудования (стремянки, тормозные колодки, стеллажи, тележки для выводки самолетов, подъемники, верстаки и ящики с инструментом). Все указанное оборудование должно быть расположено так, чтобы не мешало выводке и заводке самолетов.

Самолеты, установленные на лыжи, хранят зимой в ангаре, не снимая лыж. Для передвижения самолетов при выводке и заводке пол ангара посыпают тонким слоем снега. При частых оттепелях устраивают только снеговые дорожки от самолетов к воротам ангара. Во избежание примерзания полоза лыж к полу, хранящиеся в ангаре самолеты должны быть подняты на подъемники или же под полоз их лыж подложены листы фанеры, пропитанные парафином или смоченные антифризом.

Выводка и буксировка самолетов, установленных на лыжи, с места хранения производится моторами вперед. Для предохранения лыж от повреждения при переводе через рельсы кассет ангара рельсы необходимо закрывать деревянными настилами. Для облегчения буксировки самолетов дороги от ангара к красной линии (а также выходы с мест хранения самолетов под открытым небом) расчищаются от снега снегоочистителями или укатываются катками. Развороты самолета при выводке и буксировке необходимо производить на больших радиусах одновременно с поступательным движением и заносом хвоста в сторону.

ХРАНЕНИЕ САМОЛЕТОВ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ

При хранении под открытым небом необходимо исключить возможность повреждения самолетов от действия штормовых ветров. Самолеты устанавливают под защиту укрытий



Фиг. 8. Крепление руля высоты и руля поворота.

ливают под защиту укрытий (лес, строения, возвышенности и т. д.) винтами к укрытию, на расстоянии около двух размахов крыльев от последнего с расчетом, чтобы продольные оси фюзеляжей совпадали с направлением господствующих ветров. При отсутствии укрытий самолеты устанавливают винтами один к другому на том же расстоянии. В обоих случаях указанная расстановка самолетов снижает подъемную силу крыльев на 15—20%.

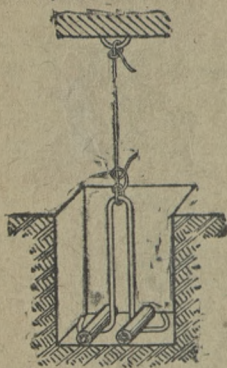
Одиночный самолет при отсутствии укрытий устанавливают хвостовым оперением навстречу ветру.

Рули управления самолетом во всех случаях ставят нейтрально и закрепляют специальными струбцинами или крепежителями (фиг. 8).

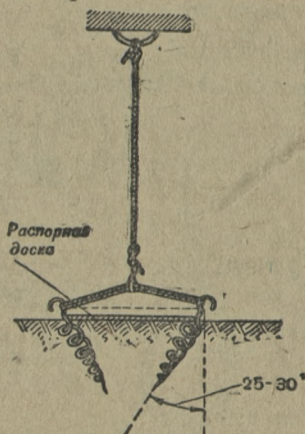
Для предупреждения подъема, движения вперед или назад, а также раскачивания в стороны самолеты пришвартовывают с помощью тросов или фал к забетонированным кольцам или к штопорам, ввернутым в землю (фиг. 9 и 10), и под колеса устанавливают тормозные колодки.

При отсутствии забетонированных колец, которые обычно сооружаются лишь на стационарных аэродромах, или достаточного количества штопоров, самолеты пришвартовывают к опорам, врытым в землю (фиг. 11). Для этого под крыльевыми точками крепления самолета на глубину 1,5—2 м зарывают деревянные брусья, шпалы или рельсы длиной не менее 1,5 м, охваченные тросами диаметром 8—10 мм или железными прутьями диаметром

15 мм. Для увеличения удерживающей силы зарываемых опор брусья укладывают в ямы так, чтобы они упирались в нетронутую часть земли. Концы тросов в виде петель выводят на поверхность земли и к ним прикрепляют тросовые оттяжки от швартовочных точек самолета. Усиление швар-



Фиг. 9. Швартовка самолета к забетонированным кольцам.



Фиг. 10. Швартовка самолета к штопорам.

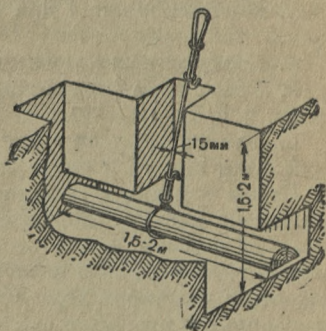
товки самолета достигается прикреплением каждой стороны шасси или узлов центроплана к штопорам. Хвостовая часть фюзеляжа прикрепляется тросами или фалом к четырем штопорам.

При стоянке самолетов на постоянном аэродроме зимой швартовку производят теми же швартовочными средствами, что и летом.

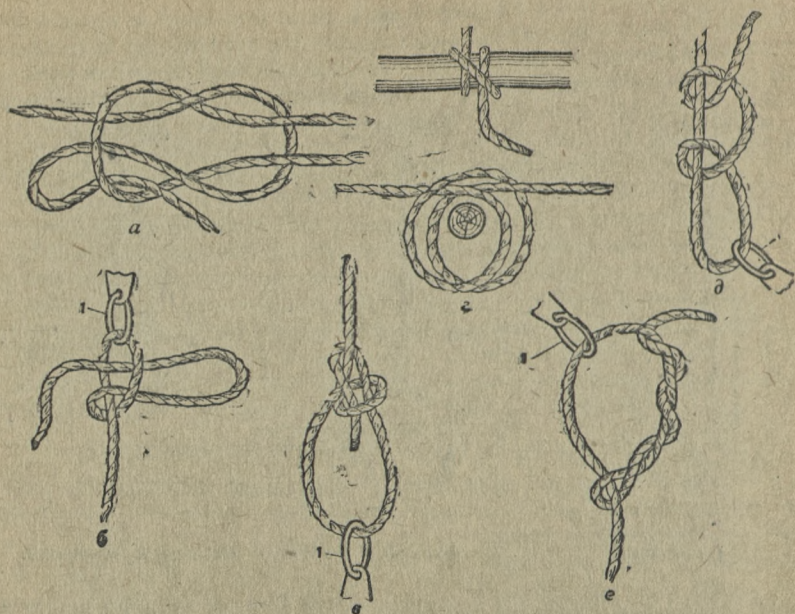
При стоянке на полевом аэродроме (швартовочные точки на земле заранее не приготовлены) швартовку производят следующими способами: а) швартовочные тросы или фалы крепят к свернутым в землю штопорам или к вбитым кольям (железным или деревянным); промерзший слой земли предварительно отогревают горячей водой и пробивают ломом; б) швартовочные тросы или фалы крепят к тросовым кольцам крестовин из деревянных брусьев, зарытых в землю, политую водой; в) при стоянке самолета на ледяной поверхности в лед вмораживают деревянные брусья с тросовыми кольцами.

На снежных аэродромах можно крепить самолеты к наполненным землей или снегом мешкам, охваченным тросовой петлей и примороженным к грунту. На ледовых аэродромах иногда пробивают узкую прорубь и заводят в нее бревно. К кольцу троса, выходящему наружу, надежно крепят самолет.

Для завязывания тросов и фал при швартовке самолетов применяются следующие типы узлов (фиг. 12).



Фиг. 11. Швартовка самолета к опорам, врытым в землю.



Фиг. 12. Типы узлов, применяемых при швартовке самолетов.

1. Рифовый узел *a* для крепления на продолжительный срок; применяется для связывания (сращивания) двух концов.

2. Проскальзывающая петля *б* для быстрого и временного закрепления.

3. Мертвая петля *в* для надежного крепления на продолжительный срок.

4. Мертвый узел *г* для надежного крепления на продолжительный срок.

5. Узел с двумя полупетлями *д* для надежного крепления на продолжительный срок.

6. Тамбурный узел *е* для временного крепления — трудно развязать, если фала или трос будут натянуты.

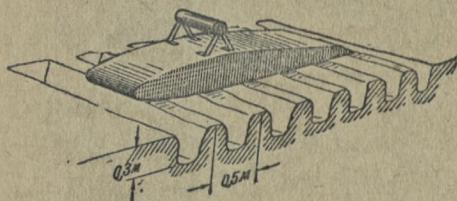
Чтобы сохранить от вредных атмосферных влияний винты, моторные установки, кабины, вооружение, оборудование и шасси, их тщательно закрывают чехлами, а под пневматики подкладывают досчатые щитки, пропитанные креозотовым маслом или 25-процентным раствором медного купороса. У самолетов деревянной конструкции чехлами закрывают также центроплан и хвостовое оперение.

Зимой самолеты на стоянках должны быть закрыты чехлами от проникновения снега внутрь фюзеляжа и крыльев, а все смотровые люки плотно закрыты. Для сохранения в тепле моторных установок должны применяться специальные утепленные чехлы.

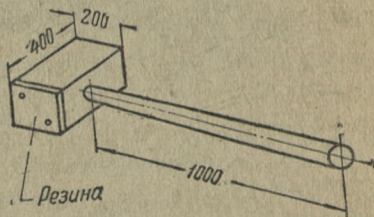
При хранении самолетов на колесах последние должны быть установлены на фанерные или досчатые щиты. Перед выруливанием самолета в случае примерзания покрышек колес к снегу их отогревают горячей водой.

При температурах ниже -40° резина пневматиков может застыть в сплюсненной форме под давлением веса самолета. При трогании самолета с места она может лопнуть. Во избежание этого при низких температурах под шасси ставятся колодки, разгружающие пневматики.

В зимнее время на стоянках самолетов имеет место примерзание лыж к снежному покрову. При примерзании лыж самолет сдвигают с места при помощи тягача или же полозья лыж отрываю предварительно от снега с помощью домкратов или протаскивают под ними трос. Эти операции надо производить осторожно, чтобы не повредить лыж. Самым простым способом избежать примерзания является устройство поперечных канавок



Фиг. 13. Установка лыж самолета на снеговые гребенки.



Фиг. 14. Колотушка для обстукивания лыж.

(гребенок) под лыжами (фиг. 13). Воздух, циркулирующий по этим канавкам, быстро охлаждает лыжу. Для увеличения прочности гребенки ее поливают водой.

В лесистых местностях можно для предотвращения примерзания подкладывать под лыжи хвою; применяют для этой цели также солому, полотно, фанеру, пропитанную парафином или смоченную антифризом. Можно смачивать снег на стоянке раствором соли или антифризом. Если у самолета все время дежурят люди, то следует время от времени обстукивать боковые кромки лыжи деревянной колотушкой, обтянутой резиной (фиг. 14). Периодическое обстукивание не дает лыже примерзнуть, разрушая образующиеся кристаллы льда.

2. ХРАНЕНИЕ САМОЛЕТОВ НА ФРОНТЕ

При стоянке самолетов на фронтовых аэродромах всегда нужно тщательно их маскировать. Противник не должен обнаружить аэродром и хранящиеся на нем самолеты.

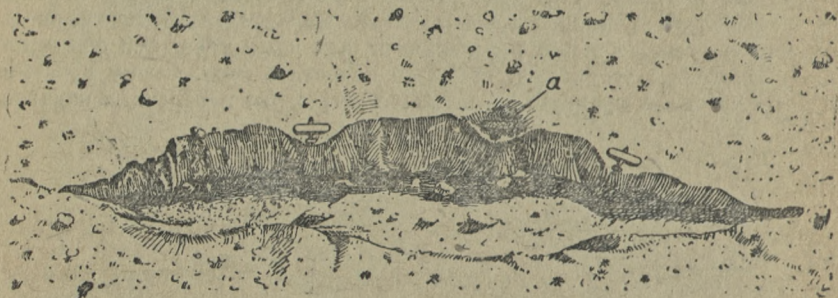
При размещении самолетов принимаются не только меры маскировки стоянки, но и меры защиты материальной части от обстрела.

На стационарных аэродромах, расположенных в прифронтовой зоне, самолеты никогда не хранят в ангарах, а рассредоточивают по границам летного поля. Ангара очень трудно замаскировать и при попадании в них бомбы из строя выходит сразу большое количество самолетов.

Оборудование стоянки и маскировку самолетов проводит технический состав; авиамеханик должен знать, как выполняется эта работа.

ВЫБОР МЕСТА СТОЯНКИ

При выборе места стоянки приходится учитывать много различных обстоятельств, но главными являются: удобство маскировки и возможность вылета с места стоянки без всяких разворотов.



Фиг. 15. Расположение самолетов на степных аэродромах у края оврага:
а — самолет, расположенный наиболее укрыто.

Прежде всего намечается район стоянок. Если площадка ограничена лесом или кустарником, то самолеты устанавливают в просеках, вырубленных у края леса. На степных аэродромах надо стремиться расположить самолеты у края оврага, тогда они меньше выделяются на поверхности летного поля (фиг. 15).

Места стоянок самолетов необходимо выбирать на возвышенности. Иначе после дождя на месте стоянки образуются лужи, и обслуживание самолета будет затруднено. Грунт на месте стоянки самолетов должен быть достаточно твердым, чтобы не вязли их колеса.

Иногда устраивают ледовые аэродромы на замерзшей поверхности озер и рек. В этом случае минимально допустимая толщина льда для размещения различных типов самолетов и средств механизации аэродромной службы должна быть в следующих пределах:

Для легких одномоторных самолетов на лыжах	— 30—40 см
» двухмоторных	» » — 35—40 »
» многомоторных	» » — 50—60 »
» загрузженных заправочных средств	» — 30—40 »

Выбор стоянки на ледовом аэродроме производится с учетом следующих обстоятельств: 1) на морях и больших озерах, где имеются течения, толщина льда неодинакова; 2) на узких речных аэродромах, а также на морских и озерных аэродромах в непосредственной близости от берега прочность льда значительно снижается. Это снижение происходит на реках и озерах благодаря влиянию береговых опор, а на морях, кроме того, под действием приливов и отливов. Во всех случаях при выборе ледового аэродрома толщину льда следует проверять на различных участках его площади.

При эксплуатации ледовых аэродромов надо помнить, что, в о п е р ы х, нельзя допускать скопления на одном месте значительного коли-

чества машин и средств механизации; во-вторых, под колеса самолетов и машин, входящих в парк средств механизации, на стоянках следует подкладывать фанерные щиты для уменьшения удельной нагрузки на единицу поверхности льда.

Рабочая площадь ледового аэродрома не должна быть подвержена образованию торосов ломаного льда и снежных бугров. На поверхности морского льда не должно быть оголенных от снега мест. Над поверхностью речного или озерного льда не должно быть вторичного тонкого ледяного слоя, который образуется вследствие подъема воды поверх основного слоя. Вторичный слой легко проламывается под давлением лыж или колес самолета.

ОБОРУДОВАНИЕ СТОЯНКИ

Подготовка площадки

После того как место стоянки выбрано, очищают и выравнивают прямоугольную площадку. Длина площадки на 3 м больше размаха крыльев, а ширина на 6 м больше длины самолета.

Дальнейшая работа зависит от сезона и срока, на который предполагается занять аэродром.

Если дело происходит летом и стоянка будет короткая, то достаточно утрамбовать землю в местах, где будут находиться колеса самолетов; зимой при такой же стоянке нужно укатать снег. Если самолеты работают на лыжах, нужно принять меры против примерзания лыж.

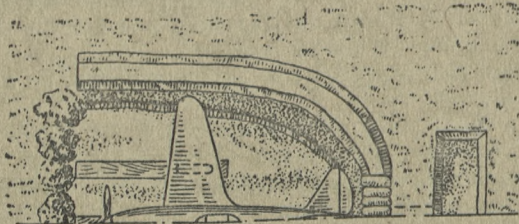
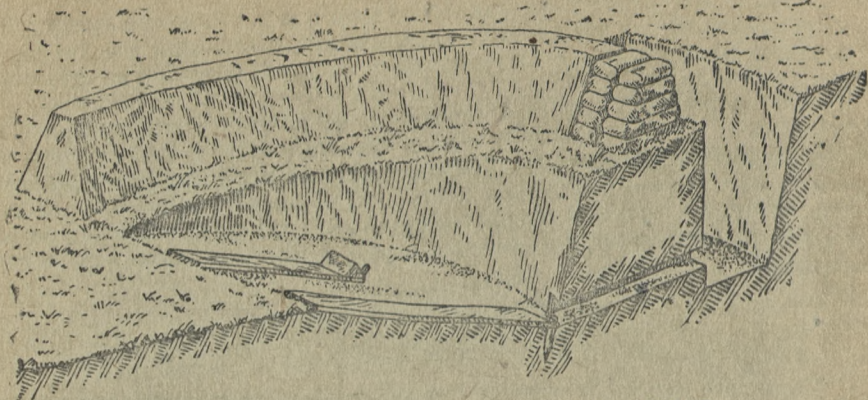
Боевые самолеты на фронте не швартуют, так как они в большинстве случаев стоят в укрытых от ветра местах и расшвартовка занимает много времени. Кроме того, у современных самолетов настолько велика нагрузка на крыло, что опрокидывание их мало вероятно даже при самом сильном ветре. Легкие самолеты (У-2 и т. п.) либо ставят около надежного укрытия, либо швартуют, как было указано выше.

При оборудовании аэродрома для длительной стоянки сразу же начинают рыть самолетные блиндажи для предохранения материальной части от осколков при артиллерийском обстреле или бомбежке аэродрома.

Устройство блиндажа

Перед началом работы нужно убедиться, что грунтовые воды стоят ниже предполагаемого уровня блиндажа. Для этого отрывают узкую яму глубиной 2 м. Если в яме вода не показывается, то на подготовленной площадке производят разбивку и отрывку котлована (фиг. 16).

Отрывку начинают у задней стенки котлована, соблюдая соответствующий грунту уклон, чтобы не осыпалась земля. При отрывке котлована землю выбрасывают на боковые стороны для образования бруствера. Дно котлована начинается в передней его части на поверхности аэродрома, постепенно углубляется и у задней стенки опускается на 1—1,5 м ниже горизонта. Эта глубина зависит от высоты самолета, для которого предназначен блиндаж. Ширина бруствера у основания делается 1,5 м и высота 1,0—1,2 м. Для того чтобы бруствер не осыпался, его укрепляют досками или плетнем. Обычно земли, вынутой из котлована, не хватает для насыпки бруствера. Дополнительно землю берут, отрывая канаву на расстоянии 1 м от заднего края блиндажа. Глубина этой канавы должна быть на



Фиг. 16. Котлован для укрытия самолета от повреждений осколками при обстреле аэродрома.

0,5—1,0 м больше глубины блиндажа у задней стенки, чтобы служить для сбора воды, накапливающейся в блиндаже под самолетом.

Передняя часть бруствера блиндажа совсем не насыпается или делается из мешков с землей, которые легко можно растащить перед вылетом самолета. Бруствер в задней своей части имеет разрыв около 2 м для образования продувочного окна; окно может быть заложено мешками, удаляемыми перед запуском мотора. Под крыльями, в местах установки бомбардировочного и стрелкового вооружения, выкапывают канавы для прохода при подвеске бомб и зарядке пулеметов. Такие же канавы устраивают для свободного доступа к точкам осмотра самолета.

После того как все нужные углубления готовы, укладывают доски для качения колес шасси и костыля. Чтобы доски не съезжали, нижнюю часть каждой доски упирают в колья, забитые в землю.

Работу по устройству блиндажа заканчивают соединением всех углублений посредством канавок с нижней частью блиндажа и пробиванием нескольких отверстий, сообщающих нижнюю часть блиндажа с дренажной канавой для стока воды.

В зимнее время блиндаж устраивают из снега. Дно блиндажа углубляют и укатывают. Если самолеты работают на колесах, то под них кладут доски. Брустверы насыпают из снега и поливают водой. Основание бруствера делается шире, чем летом (до 3 м). Зимой не грозит опасность затопления блиндажа, поэтому дренажных устройств не требуется. Готовый блиндаж должен быть замаскирован от наблюдений противника.

Так как дно блиндажа наклонно к его задней стенке, заводить самолет на место стоянки приходится с известными предосторожностями.

Самолет заводят в блиндаж хвостом вперед, направляя колеса по доскам.

В кабине сидит авиамеханик, который, действуя тормозом, не дает самолету сильно разогнаться.

Когда колеса дойдут до места установки, они должны упереться в заранее поставленные колодки. Если грунт сырой и доски скользкие при обледенении, то тормозы не будут надежно удерживать самолет при спуске. В этом случае к стойкам шасси привязывают веревки и на них осторожно спускают самолет в блиндаж.

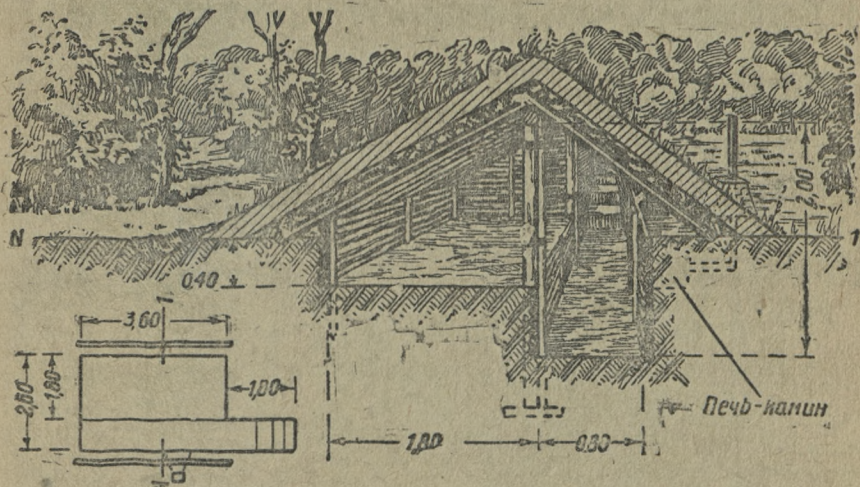
Вспомогательные сооружения

Для проведения ремонтных работ и укрытия личного состава на стоянке устраивают землянки и щели (фиг. 17, 18 и 19). Землянки должны быть достаточно просторны для того, чтобы механик мог установить тиски и организовать рабочее место. В этой же землянке делают нары для ночлега. Тип землянки зависит от того, какой материал имеется для ее постройки. Место для устройства землянки выбирается в 30—50 м от самолета, а в 5 м от самолета отрывается щель для укрытия от воздушного нападения.

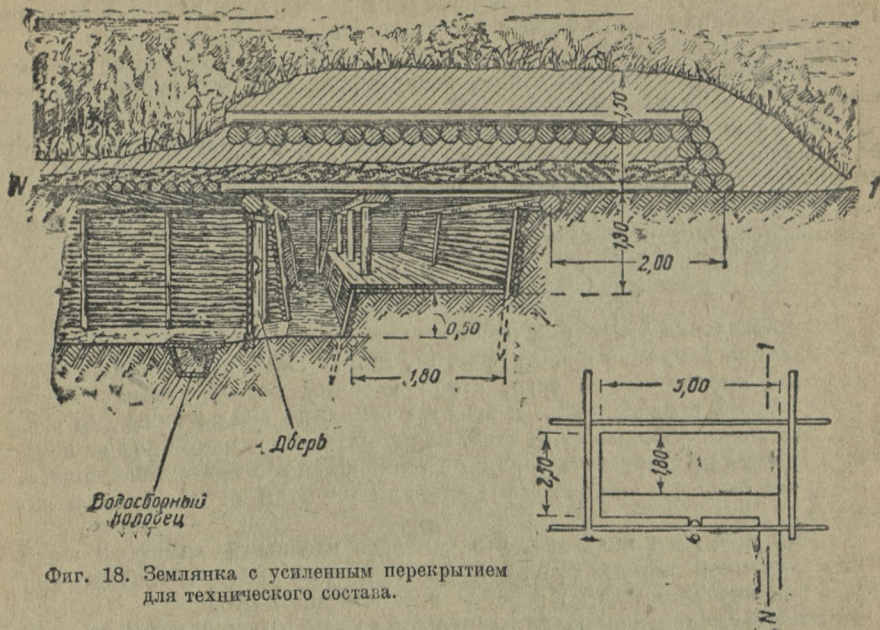
Боевая практика показала, что наиболее удобными являются щели в виде «гусиной лапки» (фиг. 20). Такая форма щели позволяет при штурмовке аэродрома легко перейти в безопасное место.

Истребители противника для стрельбы всегда заходят вдоль щели и обычные формы щелей («змейка», «подкова») не дают надежной защиты.

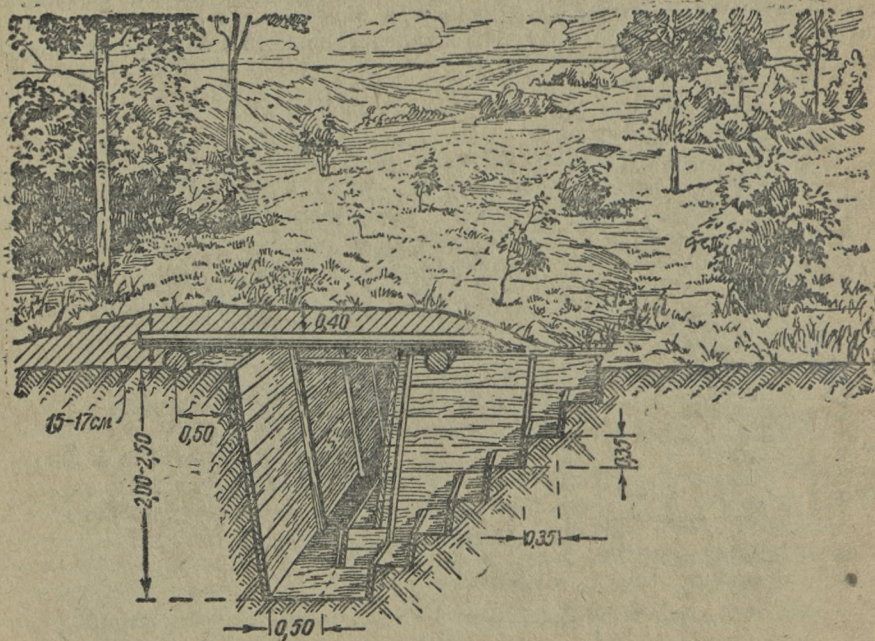
Недалеко от самолетного блиндажа, а иногда в его стенке, отрывают нишу или землянку для хранения эксплуатационного и аэродромного оборудования.



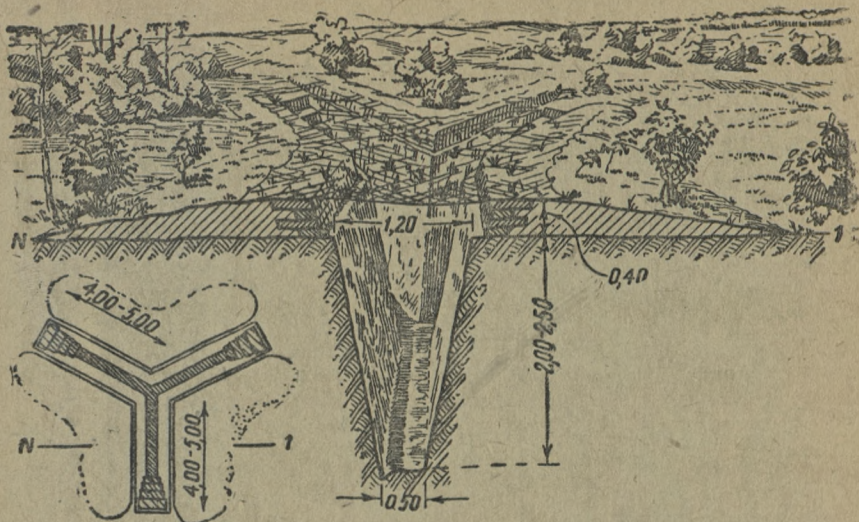
Фиг. 17. Двухкатная землянка на 6—7 человек технического состава.



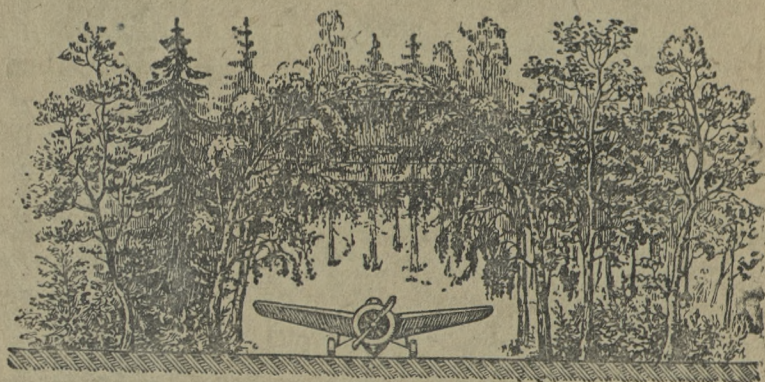
Фиг. 18. Землянка с усиленным перекрытием для технического состава.



Фиг. 19. Щель для укрытия технического состава.



Фиг. 20. Щель «гусиная лапка» для укрытия личного состава.

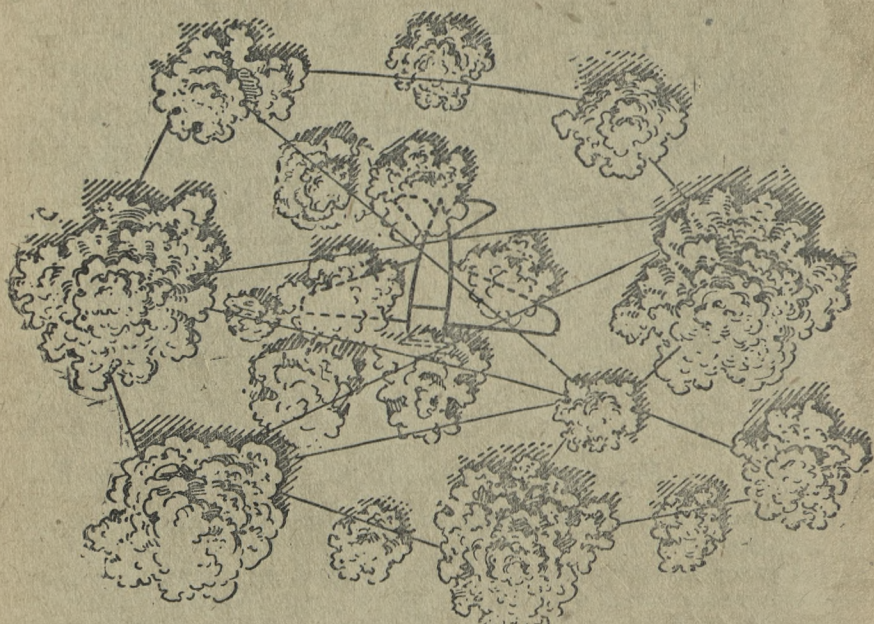
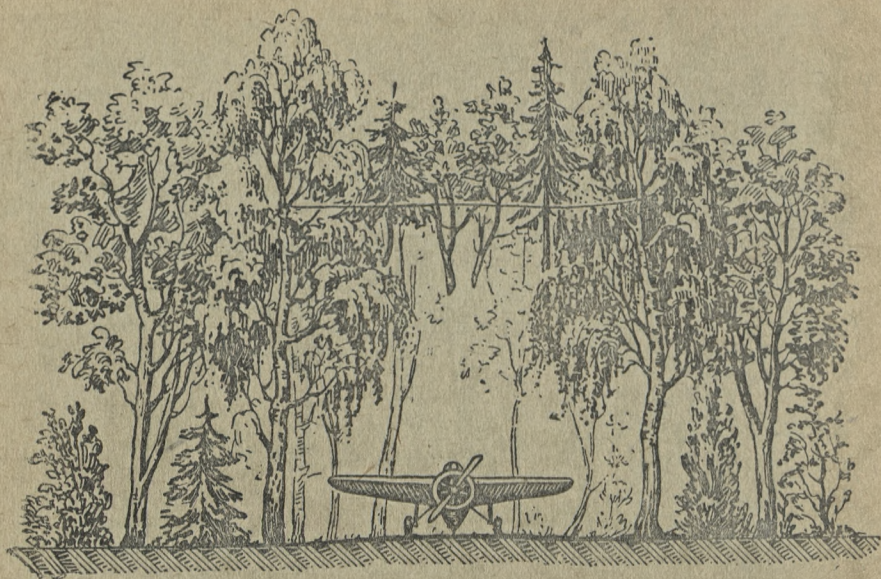


Фиг. 21. Маскировка самолета.

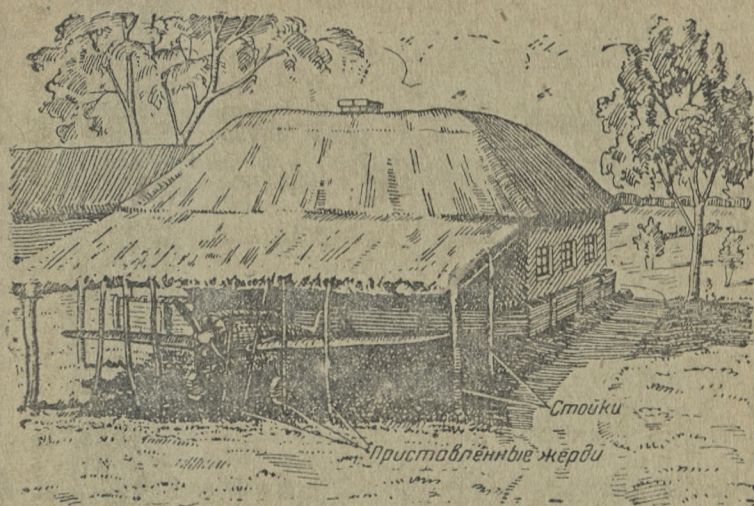
Маскировка самолетов на стоянке

Выбор способа маскировки зависит от характера окружающей местности и времени года.

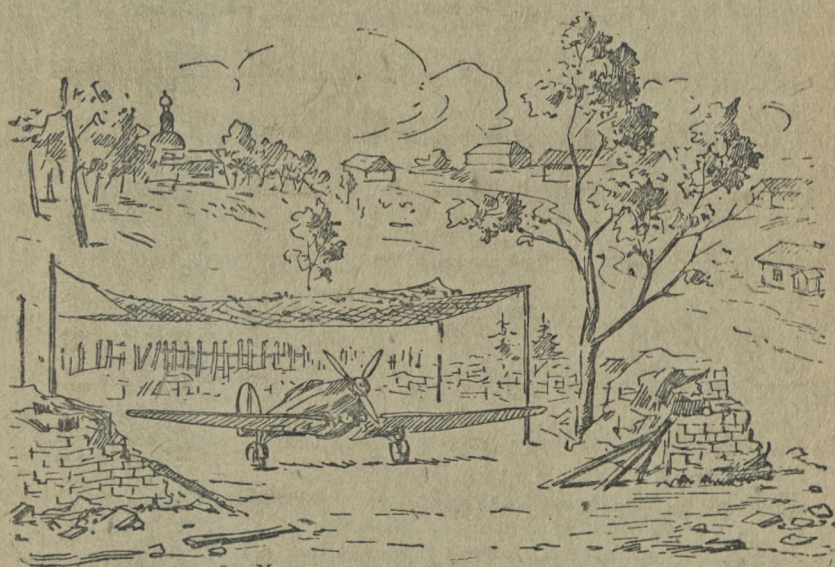
При расположении самолетов у опушки леса, в кустарнике, у канав, оврагов и в населенных пунктах могут быть использованы способы естественной маскировки (фиг. 21, 22 и 23). На совершенно открытой местности применяют горизонтально натянутые на шестах маскировочные сети или ковры (фиг. 24).



Фиг. 22. Маскировка самолета в редком лесу или кустарнике.



Фиг. 23. Маскировка самолета в селении.



Фиг. 24. Маскировка самолета на открытой местности.

При отсутствии средств искусственной маскировки следует выравнивать яркость освещенности самолета с общим фоном. Для этого летом самолет поворачивают винтом против солнца для уменьшения освещенности, а зимой по солнцу, так как снежный покров очень ярко освещен. На все блестящие части (винты, фонарь и т. п.) должны быть надеты чехлы.

При хранении самолета в блиндаже на бруствер укладывается дерн и сверху на шестах натягивается масксет или ковер. Независимо от применения маскировочных средств самолеты, а также все вспомогательные машины и оборудование зимой окрашивают в белый цвет, летом — под цвет окружающей местности.

3. УХОД ЗА САМОЛЕТАМИ

Сырость является главным злом, с которым приходится бороться авиа-механику во время хранения самолета на стоянке.

Во время дождя вода попадает внутрь самолета через щели в неплотно пригнанных капотах, обтекателях и стыках крыльев, а также через открытые кабины, различные люки для заправки и осмотра. Чтобы этого не допустить, закрывают форшары кабин, а опасные в этом отношении места покрывают брезентовыми чехлами. Небольшое количество воды, которое может попасть в самолет через всякие необнаруженные щели, будет стекать к самым низким местам крыла и фюзеляжа (хвостовая часть фюзеляжа и ребро обтекания центроплана). В этих местах устраивают отверстия диаметром 5—6 мм, называемые дренажными.

В число обязанностей механика входит регулярный осмотр и очистка дренажных отверстий, чтобы вода свободно вытекала наружу, не накапливаясь в самолете.

Влага может накопиться внутри самолета и без дождя. Объясняется это тем, что воздух в крыле и замкнутых частях фюзеляжа всегда имеет более высокую температуру и влажность, чем в окружающей атмосфере. Понижение температуры наружного воздуха вызывает охлаждение обшивки самолета, что в свою очередь приводит к конденсации водяных паров и осадению росы на внутренних деталях самолета.

При заправке горючего стенки баков покрываются каплями воды, так как бензин значительно холоднее, чем воздух внутри крыла.

Зная все это, легко понять, почему инструкции рекомендуют в хорошую погоду снимать с самолета чехлы и открывать все люки и кабины.

Воздух внутри самолета благодаря вентиляции будет иметь такую же влажность и температуру, как и снаружи.

Перед наступлением вечера нужно закрыть кабины и люки и зачехлить самолет, чтобы выпадающая роса не попала внутрь самолета. Самая же лучшая просушка самолета — это полет в сухую погоду.

Сырость вредно действует на все детали самолета, но разрушения и метод определения их различны для металлических и деревянных деталей.

КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ САМОЛЕТА

Коррозией называется разрушение металлов и сплавов при воздействии на них воды, влажного воздуха, растворов кислот, солей и т. п. Каждый механик видел, как алюминий и его сплавы покрываются белым налетом, как появляется ржавчина на железе, зеленеет медь и ее сплавы. Все это результат коррозии.

Коррозия опасна тем, что разрушает металл, превращая его в непрочное химическое соединение (окиси). Поэтому детали, пораженные коррозией, разрушаются при очень малых нагрузках. Для появления коррозии достаточно соприкосновения самого незначительного количества воды с незащищенной поверхностью металла. Особенно интенсивно разрушаются металлические части мотора при действии кислот. На заводах при изготовлении металлических самолетных и моторных деталей их покрывают защитными пленками (лакокрасочными, оксидными и т. д.), не позволяющими воде непосредственно соприкасаться с поверхностью металла. Ясно, что целостность защитного покрытия имеет большое значение для сохранения боеспособности самолета. За целостностью покрытия нужно внимательно следить и не допускать его разрушения.

Лакокрасочное покрытие растворяется, если на него попадает бензин или масло.

Грязь и пыль могут вызвать механическое повреждение пленки, так как даже при легком трении о какую-либо деталь на пленке может появиться царапина, если на ней окажутся частицы песка.

Кроме того, пыль гигроскопична, т. е. впитывает влагу из воздуха. От длительного воздействия влаги лаковая пленка разбухает и отстает от поверхности детали.

Для успешной борьбы с коррозией необходимо соблюдение следующих правил:

1. Не допускать контакта дуралюминовых деталей с деталями, выполненными из меди, латуни и бронзы. При вынужденных случаях конструктивного соединения таких деталей между ними ставят изолирующие (резиновые) прокладки; за местами таких соединений необходимо вести систематическое наблюдение.

2. При установке на самолет аккумуляторов принимать все меры к тому, чтобы не пролить электролит. В случае если электролит попадет на металлы, хотя бы в самом незначительном количестве, следует нейтрализовать кислоту. Для этого смочить место, облитое электролитом, щелочным раствором и протереть тряпками, слегка смоченными в бензине, а затем сухими тряпками.

3. Вести особое наблюдение за состоянием лакокрасочного покрытия, строго соблюдая меры защиты окраски и лакировки самолета от повреждения, для чего:

а) периодически проветривать самолет, открывая люки, кабины и пр., особенно после влажной погоды, дождя и снега;

б) содержать в постоянной чистоте устроенные в местах скопления влаги дренажные отверстия, чтобы обеспечить сток воды, попавшей внутрь самолета;

в) не допускать, чтобы на поверхность крыльев, фюзеляжа и хвостового оперения попадали предметы, могущие повредить окраску (инструмент, запасные части, пропитанные бензином тряпки и т. п.);

г) соблюдать меры предосторожности при хождении по самолету (технический со-

став, обслуживающий металлические самолеты, специально снабжается мягкой обувью), используя в этих случаях предохранительные коврики из резины или брезента;

д) при заправке самолета топливом, маслом и охлаждающей жидкостью принимать меры предосторожности против проливания их на окрашенную поверхность самолета, а в случае проливания немедленно вытирать насухо;

е) не мыть обшивку самолета бензином и не применять для очистки самолета от грязи и масляных пятен ацетон, смывку и т. п.;

ж) не употреблять для удаления окраски жестких предметов или металлических щеток;

з) не допускать посадки в самолеты экипажа в грязных сапогах и одежде;

и) не допускать соприкосновения окраски с сырыми предметами (чехлы, ветошь, деревянные струбцины и т. п.).

Уход за окраской заключается в следующем: пыль с поверхности самолета стирают мягкими волосяными щетками, сухими или слегка влажными чистыми тряпками. Пыль с внутренних и недоступных для вытирания рукой деталей удаляют обдувкой сжатым воздухом (давление не выше 3 кг/см^2), причем воздух должен быть сухим.

4. Поверхность деталей, не покрытых защитной пленкой, после полета протирать насухо и смазывать вазелином.

5. Тросы регулярно осматривать и смазывать минеральным маслом, растворенным бензином.

Зимой коррозия и загнивание уменьшаются, но сырость попрежнему разрушающе действует на самолет и затрудняет его эксплуатацию. При выпадении мокрого снега и последующем понижении температуры воздуха этот снег намерзает на поверхности самолетов. В условиях гололеда поверхности самолетов покрываются ледяной коркой. Взлет самолетов, покрытых коркой льда или снега, вследствие ухудшения аэродинамических качеств и утяжеления веса недопустим. Удаление корки требует затраты большого количества времени и труда технического состава.

Для предупреждения обмерзания самолетов поверхность металлических самолетов смазывают специальной мазью. Мазь изготавливается из строительного мела, который растирается в мелкий порошок и смешивается с трансформаторным или авиационным маслом (1:4 в объемных частях). Мазь наносится тонким слоем на поверхность самолета с помощью тряпок, кистей или щеток. На 50 м^2 поверхности расходуется около 6—7 л мази. Лед, появившийся на защищенных мазью поверхностях самолета, легко счищается с помощью щеток, швабр или обмотанных тряпками палок. Мазь не вызывает коррозии и не нарушает окраски самолета.

При обмерзании металлических поверхностей самолета, не защищенных мазью, намерзший снег и лед разрешается смывать водой, нагретой до $40\text{--}50^\circ$. Пользоваться водой, нагретой до температуры выше 50° , запрещается, так как возможен обрыв заклепок от температурных напряжений. После обмывания водой поверхностей самолета необходимо тотчас же их протереть ветошью. Ледяной налет можно снять, обдувая покрытую таким налетом поверхность теплым воздухом, подводимым по трубам от подогревателей.

Поверхности самолетов с фанерной и полотняной обшивкой освобождаются от намерзшего снега обстukiванием обшивки амортизационным пну-ром, после чего отставшие куски льда удаляются мягкой волосяной щеткой.

Солнечный свет, помогающий в борьбе с сыростью, оказывается губительным для резиновых деталей. Покрышки от длительного воздей-

ствия солнечных лучей трескаются и разрушаются. Для предохранения их покрывают клеенчатыми или брезентовыми чехлами.

Резиновые изделия нужно тщательно предохранять также от действия бензина, масла, кислот, щелочей и т. п. Все эти вещества разрушают резину.

Случайно попавшие капли бензина и масла нужно удалять мягкой тряпкой, не размазывая по поверхности детали.

ЗАГНИВАНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ЧАСТЕЙ

Гниение древесины происходит от действия микроорганизмов, называемых грибами. Грибки можно обнаружить в виде белого пушка, зеленой плесени или черного сажистого налета на поверхности деревянных деталей. Кроме того, меняется цвет древесины, если она поражена грибами: она становится темнее обычной или приобретает синюю окраску. В результате гниения древесина трескается, делается рыхлой и непрочной.

На деталях, склеенных казеиновым клеем, при поражении их грибами часто наблюдаются трещины по склейке, так как казеиновый клей является питательным продуктом для развития грибов.

Развитие грибов в древесине возможно лишь в тепле, при известной степени влажности. Сухая древесина (с влажностью 12—15%) грибами не поражается и не загнивает.

Зимой развитие грибов прекращается, но с наступлением теплого времени развитие грибов вновь возобновляется.

Таким образом, загнивание деревянных частей самолета возможно при увлажнении их дождевой или конденсационной водой в теплое время года.

При изготовлении деревянных частей на заводах принимают меры для предупреждения загнивания. В о-п е р-в ы-х, пропитывают детали жидкостью, убивающей споры грибов (антисептик), и вводят эту жидкость в состав клея. В о-в т о р-ы-х, покрывают все части лакокрасочным покрытием, защищающим дерево от увлажнения и проникновения спор грибов. Борьба с загниванием при эксплуатации заключается в предупреждении проникновения влаги к деталям самолета и уходе за лакокрасочным покрытием, как об этом было сказано выше.

При осмотре, кроме внешних признаков, на загнивание укажет отставание фанерной обшивки задних кромок крыльев и центроплана. Определить отставание легко наощупь и при простукивании рукой.

Отыскивание загнивающих участков деревянных деталей в наиболее ответственных местах (например ребро обтекания центроплана, стыковые нервюры крыльев, хвостовая часть фюзеляжа) облегчается с помощью нажима острием тонкого стального шила. В загнившее дерево шило идет с незначительным усилием.

Самолеты с фанерным покрытием и деталями из фанеры требуют особого ухода.

Окраску и шпаклевку фанерной обшивки фюзеляжа нужно периодически осматривать.

Под действием влаги и солнца окраска и шпаклевка разрушаются, обшивка или скорлупа в этих местах легко поддаются заражению грибом.

Сквозные трещины в фанере и вылезавшие гвозди свидетельствуют о деформации самолета (после фигурных полетов) и могут служить причиной аварии. В таких случаях требуется немедленный ремонт самолета.

Небольшие волосовидные трещины в фанере, размеры которых меняются в зависимости от влажности окружающего воздуха, в эксплуатации допустимы.

Для сбережения деревянных и особенно фанерных деталей необходимо по мере надобности подновлять окраску или перекрашивать самолеты.

Уход за деревянными и металлическими самолетами с матерчатым покрытием имеет свои особенности. Целью ухода является сохранение натяжения обшивки и целостности аэролакового покрытия. Для удаления пыли и масляных пятен обшивку летом моют теплой мыльной водой (30°) и затем насухо вытирают мягкой ветошью.

Если окраска матерчатой обшивки потускнела и шелушится, то ее подновляют. Если же окраска цела, но натяжение обшивки ослабло, то для восстановления натяжения ее покрывают специальной аэролаковой пропиткой. Покрытие выполняют 1—2 раза, причем второй раз — после того, как нанесенная пропитка достаточно высохнет. Если обшивка поверх аэролака покрыта масляными красками, то перед пропиткой нужно снять весь слой краски и аэролака при помощи смывки или ацетона.

Нитки, крепящие обшивку к нервюрам, подвержены загниванию в такой же степени, как деревянные детали. За состоянием швов нужно внимательно следить, так как при их ослаблении возможен срыв обшивки вследствие давления воздуха внутри крыла и разрежения его снаружи.

Для проверки целостности шва надо нажать на обшивку с обеих сторон нервюры. Кроме того, проверку производят просмотром швов через люки в плоскостях. В сомнительных случаях обшивку вскрывают. Под действием влаги обшивка загнивает и легко рвется. Чаще всего это наблюдается у задней кромки крыльев.

Глава III

ОСМОТРЫ САМОЛЕТОВ И МОТОРОВ

Постоянная готовность и безаварийная работа материальной части обеспечиваются систематическим контролем. Этот контроль, заключающийся в производстве различного вида осмотров, должен устранять возможность каких бы то ни было летных происшествий по вине эксплуатационно-технической службы и гарантировать безотказную работу самолета, мотора, вооружения и специального оборудования в воздухе и на земле.

Осмотры подразделяются на периодические, производимые через определенный период времени или после определенного этапа работы самолета, и эпизодические, производимые в особых случаях.

К осмотрам периодическим относятся следующие: предполетный, стартовый, послеполетный, профилактический и сезонный.

К осмотрам эпизодическим относятся: осмотр после выработки ресурса, осмотр после аварии или катастрофы и инспекторский осмотр.

Независимо от вида осмотра при его проведении необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Осмотр должен производиться лицом, знающим:

а) конструкцию и основные правила эксплуатации осматриваемого самолета;

б) производственно-конструктивные и эксплуатационные дефекты самолета и винтомоторной группы; знание «слабых» мест обслуживаемого самолета значительно облегчает отыскание неисправностей;

в) самолетный и моторный ресурсы, сроки службы отдельных деталей и сроки выполнения регламентных работ;

г) характер работы самолета и мотора и условия их хранения;

д) рациональные способы осмотра и определения дефектов, дающие возможность поставить правильное заключение о техническом состоянии детали или механизма.

2. Осмотр должен производиться лицом, обслуживающим самолет, или в отдельных случаях в его присутствии.

3. Самолет и мотор необходимо подготовить к осмотру (естественно, в той степени, в какой требуется, исходя из объема и содержания осмотра): снять или открыть капоты мотора, открыть смотровые люки, снять (если потребуются) обтекатели, удалить грязь и смазку с ответственных деталей и сочленений.

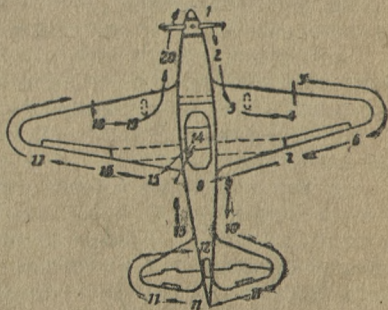
4. При осмотре необходимо использовать инструмент и специальные приспособления, облегчающие контроль и выявление дефектов (лупа, ланейка, молоток, штангенциркуль, метр, щуп и др.).

5. Осмотр необходимо производить в последовательности, установленной инструкцией для данного типа самолета. Соблюдение последовательности осмотра элементов конструкции самолета и мотора должно обеспечить минимальную затрату времени и исключить возможность оставления какой-либо детали без осмотра. Путь, который проходят лица, производящие осмотр, называется маршрутом осмотра (фиг. 25). Маршруты осмотра самолетов различных типов определены в соответствующих инструкциях по эксплуатации самолетов.

6. При осмотре какой-либо детали или агрегата необходимо обращать внимание:

а) на отсутствие внешних повреждений или признаков, указывающих на наличие внутренних дефектов (вмятины, проколы, трещины, изгибы, изломы, люфты, ослабление заклепок, дребезжащий звук при ударе, разрушение покрытия, цвета побежалости, сильный нагрев, пулевые пробоины);

Примечание. Особое внимание необходимо обращать на пробоины от пуль и осколков снарядов. В каждом случае надлежит внимательно проследить направление движения пули или осколка (место входа и выхода) и обследовать состояние всех деталей или агрегатов.



Фиг. 25. Маршрут осмотра самолета (схема):

1 — винт; 2 — моторная установка; 3 — шасси; 4 — бензиновые баки; 5 — крыло; 6 — элерон; 7 — шитки; 8 — водяной радиатор; 9 — хвостовая часть фюзеляжа; 10 — оперение; 11 — триммеры; 12 — установка хвостового колеса; 13 — хвостовая часть фюзеляжа; 14 — кабина; 15 — шитки; 16 — элерон; 17 — крыло; 18 — бензобаки; 19 — шасси; 20 — капот.

б) на состояние крепления детали или агрегата к основным частям и сочленениям;

в) на наличие, соответствие по размерам и материалу и исправное состояние контрольных приспособлений;

г) на наличие нормальных условий работы (отсутствие грязи, наличие смазки, соответствующей назначению и в нужном количестве, отсутствие посторонних предметов и препятствий движению и т. д.).

7. Осмотр следует доводить до конца, не отвлекаясь на другую работу. Дефекты, обнаруженные во время осмотра, надо записывать безотлагательно, чтобы не забыть потом их устранить.

8. Перед устранением какого-либо дефекта необходимо установить причины его возникновения, так как без выявления и устранения причин дефекта возможна его повторность.

1. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ САМОЛЕТОВ И МОТОРОВ

ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

Цель предполетного осмотра — контрольная проверка готовности самолета к вылету.

Предполетный осмотр проводится непосредственно перед вылетом самолета, продолжается в течение всей предполетной подготовки и ведется параллельно со всеми остальными работами.

Содержание предполетного осмотра устанавливается инструкциями и регламентами по эксплуатации в зависимости от типа самолета.

Объем осмотра определяется следующими факторами:

1. Условиями хранения самолета в течение периода времени, предшествующего осмотру.

За этот период на вполне исправном самолете могли возникнуть дефекты в результате: а) атмосферных воздействий (точнее — физико-химических воздействий), б) повреждений посторонними предметами (механических повреждений) и в) боевых повреждений.

2. Характером работ, проводимых на самолете и моторе перед полетом.

В зимних условиях при предполетной подготовке проводится значительно большее количество работ, чем летом, и необходимо тщательно проследить, чтобы в процессе их выполнения не возникли какие-либо неисправности и дефекты.

3. Содержанием предстоящего боевого задания, так как оно определяет объекты, на которые надо обратить особое внимание перед вылетом.

Если сгруппировать объекты осмотра по только что рассмотренным признакам, предполетный осмотр представится в следующем виде:

1. Перед полетом проверяют отсутствие повреждений ветром рулей и элеронов (если на них были установлены трубки или крепители) или узлов крепления элеронов, рулей и системы управления ими (если трубки не были установлены).

2. Проверяют легкость хода управления самолетом и агрегатами винтомоторной группы, отсутствие заклинений, заеданий, тугости хода вследствие загустевания или замерзания смазки в шарнирах.

3. Проверяют, нет ли вмятин, трещин, проколов обшивки, поломок частей самолета средствами технической маскировки (маскировочной сетью, жердями, ветвями деревьев) и ухудшения его аэродинамических качеств, нет ли обмерзания поверхности самолета при хранении его под открытым небом зимой, в изморозь и туман.

4. Проверяют отсутствие негерметичности трубопроводов систем бензопитания, смазки, охлаждения, подъема и выпуска шасси и тормозов.

5. Проверяют отсутствие негерметичности в пневмосистемах самолета (накачка пневматиков, зарядка амортизационных стоек, зарядка бортовых баллонов сжатого воздуха, нейтрального газа, кислорода).

6. Проверяют отсутствие засорения дренажа систем бензопитания и смазки снегом и льдом. Удаляют конденсат из отстойников системы бензопитания и убеждаются в отсутствии в них зимой льда.

Если имел место налет на аэродром авиации противника, то проверяют отсутствие пробоин пулями и осколками снарядов.

7. В зимних условиях, после подогрева моторов подогревательными устройствами, проверяют отсутствие пережогов дюритов, гибких шлангов типа петрофлекса и электропроводов.

8. После заправки самолета охлаждающей жидкостью и маслом проверяют норму заправки и правильность заворачивания пробок заливных горловин, отсутствие течи и правильность контровки краников, а после запуска и пробы моторов дополнительно — состояние водяных и воздушно-масляных радиаторов, трубопроводов и шлангов.

Неполная заправка охлаждающей жидкостью и маслом повлечет за собой в полете перегрев и заклинивание мотора, заправка выше нормы — к выбрасыванию жидкости через систему дренажа. Незавернутая пробка заливной горловины маслобака на некоторых самолетах повлечет за собой выбрасывание масла в полете. Незавернутая пробка заливной горловины расширительного бачка системы охлаждения при полете на больших высотах приведет к закипанию охлаждающей жидкости. Заливка воды с высокой температурой (90—100°) в холодный радиатор приведет к разрушению его сот; незаконченные сливные краны могут открыться в полете. Несоблюдение мер предосторожности при запуске мотора зимой (подробно см. «Запуск, прогрев, проба и остановка мотора») может повлечь разрыв воздушно-масляных радиаторов и маслопроводов.

После установки на самолет аккумуляторной батареи проверяется надежность ее включения, степень зарядки и работа потребителей электроэнергии.

После окончания работ на винтомоторной группе в процессе ее подготовки к полету необходимо закрыть все капоты, убедившись предварительно в исправности всех замков. Открытие или срыв капота в полете может привести к аварии самолета.

9. Перед полетом также проверяют:

а) соответствие заправленного количества горючего данным расчета и исправность установки с нейтральным газом,

б) соответствие боевой нагрузки требованиям боевого задания,

в) безотказность действия вооружения,

г) безотказность действия аэронавигационных средств, средств связи и фото.

СТАРТОВЫЙ ОСМОТР

Стартовый осмотр характерен для эксплуатации самолетов на тыловых аэродромах и в летных школах.

В боевой авиации, базирующейся на оперативных аэродромах, никакого осмотра на старте не производят.

На тыловых и школьных аэродромах стартовый осмотр производят каждый раз после посадки самолета, когда экипаж получает новое задание и самолет снова уходит в полет без отруливания к местам стоянки.

Цель стартового осмотра — выявление повреждений, которые могли произойти в полете, при посадке и рулении.

Содержание и объем стартового осмотра определяются поведением самолета в полете (ненормальности в работе мотора и в летных свойствах самолета), характером посадки (посадка с «козлом» и т. д.), условиями руления (неблагоприятные условия руления).

Чаще всего при стартовом осмотре проверяется следующее:

1. Наличие горючего и масла в количестве, обеспечивающем выполнение предстоящего задания, и уровень жидкости в системе охлаждения (если есть подозрение, что ее нехватит).
2. Отсутствие течи горючего, масла и охлаждающей жидкости.
3. Состояние и крепление капотов, обтекателей и крышек люков.
4. Состояние органов приземления.
5. Состояние органов управления самолетом.
6. Отсутствие повреждений в обшивке самолета.

ПОСЛЕПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

Этот вид осмотров является основным и производится в процессе подготовки материальной части непосредственно после полетов. Содержание послеполетного осмотра устанавливается инструкциями и регламентами по эксплуатации и зависит как от назначения и типа самолета, так и от характерных для данного типа самолета конструктивных и эксплуатационных особенностей и дефектов.

Объектами осмотра данного вида являются все жизненно важные части самолета и винтомоторной группы.

Объем осмотра (точнее — доля внимания, уделяемая каждому объекту осмотра) определяется следующими факторами:

1. Характером полета (с выполнением фигур высшего пилотажа, бреющих, высотный, ночной и т. д.). Знание характера полета дает представление об условиях работы самолета, мотора, оборудования и вооружения и выдерживаемых ими перегрузках.
2. Условиями выполнения полета (самолет принимал участие в воздушном бою, подвергался обстрелу зенитной артиллерии противника, подался в грозу, подвергался обледенению и т. д.).
3. Поведением самолета в полете (в полете имела место тугость управления самолетом, самолет имел тенденцию войти в крен, развернуться, в полете имела место вибрация винтомоторной установки, крыла, хвостового оперения, неисправность в работе винтомоторной группы, сопровождавшаяся характерным признаком, и т. д.).
4. Характером посадки (посадка на одно колесо, со сносом, с «козлом», после высокого выравнивания, с «промазом» и т. д.).

5. Условиями руления (руление по неровной незнакомого местности).
6. Характером работ, производимых на самолете и моторе после полетов (организация поддержания моторов в нагретом состоянии, разжижение смазки бензином, слив масла и охлаждающей жидкости, заправка бензином, дозаправка охлаждающей жидкостью и маслом, заправка сжатыми газами).

Рассмотрение вышеперечисленных факторов дает возможность сделать следующий вывод.

При производстве осмотра необходимо обращать особое внимание:

а) на детали, которые, по заявлению летчика, могли быть повреждены во время воздушного боя или обстрела зенитной артиллерией противника;

б) на детали, которые могли быть повреждены в результате специфичности боевой обстановки и условий эксплуатации (например органы приземления после грубой посадки раненым летчиком, обтекатели летнего шасси при взлетах и посадках на колесах при глубоком снежном покрове и др.);

в) на детали, правильность работы которых в полете по тем или иным причинам вызывала сомнение летчика;

г) на детали, на которых уже замечались ранее дефекты по причинам конструктивной или эксплуатационной недоработанности или несоответствия применяемых материалов;

д) на детали, на которых в процессе послеполетной подготовки производились какие-либо работы;

е) на детали, на которых в ближайшее время предстоит проведение регламентных работ.

Авиамеханик должен приступать к проведению послеполетного осмотра только после получения от летчика указаний и выяснения интересующих его подробностей, будучи полностью в курсе тех работ, которые в период, предшествующий осмотру, проводились на самолете и моторе.

СЕЗОННЫЙ ОСМОТР

Сезонным осмотром называется осмотр самолета и мотора авиамехаником на предмет выявления содержания и объема подготовительных работ для перевода самолета на летнюю или зимнюю эксплуатацию.

Содержание и объем этих работ зависят:

1. От конструктивного и эксплуатационного совершенства данного самолета, пригодности его для работы в различных температурных условиях.

2. От материального обеспечения предстоящего периода эксплуатации.

Например, подготовка самолетов к зимней эксплуатации будет сильно зависеть от того, предполагается ли эксплуатировать самолеты зимой на летнем или на зимнем масле, на воде или антифризе, с применением одних или других подогревательных устройств (лампы АПЛ-1 или котелки) и т. д.

Контроль выполнения работ, выявленных на самолете в результате сезонного осмотра, осуществляется лично инженером авиационной части.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ОСМОТР

Профилактический осмотр имеет целью: а) на действующих самолетах — выявление износа и повреждений ответственных узлов,

агрегатов и специального оборудования, а также проведение регламентных работ, совпадающих по срокам с профилактическим осмотром, и выполнение необходимого ремонта; б) на самолетах, находящихся в консервации, — выявление и устранение дефектов, появившихся в результате длительного хранения, и возобновление консервации.

Объем профилактического осмотра для каждого самолета определяет инженер по эксплуатации, в зависимости: от общего числа налетанных часов, количества посадок и фигур высшего пилотажа и условий, в которых проходила эксплуатация данного самолета.

Обычно эти осмотры проводятся:

- а) для самолетов истребительного и учебно-тренировочного типа — через 30 летних часов;
- б) для самолетов бомбардировочного и разведывательного типа — через 50 летних часов;
- в) для самолетов транспортного типа — через 75—100 летних часов.

Для самолетов всех типов, находящихся в консервации, эти осмотры проводятся один раз в два месяца. Профилактические осмотры планируют с таким расчетом, чтобы в подразделении оставалось постоянно не менее 85—90% боеспособных самолетов. Во время профилактического осмотра полностью снимаются все каноты мотора и обтекатели самолета.

Обязательному тщательному осмотру подлежат все основные силовые узлы самолета, все сочленения органов управления, шасси, вооружение и специальное оборудование.

Выполняются все положенные по срокам регламентные работы по мотору, самолету, вооружению и специальному оборудованию самолета.

Устраняются люфты в сочленениях деталей и производится весь мелкий профилактический ремонт.

Для производства профилактического осмотра материальной части привлекается весь состав экипажа самолета, а также механики по вооружению и специальному оборудованию.

Работа на материальной части в дни профилактического осмотра производится по плану, который составляется авиамехаником самолета и утверждается техником звена. В плане должно быть указано, кто выполняет работу, время, предусмотренное на ее выполнение, необходимые расходные материалы, запасные детали и дополнительный инструмент к бортовой сумке. План профилактического осмотра и устранения обнаруженных неисправностей записывают в рабочую тетрадь авиамеханика и там же делают все отметки о выполнении работ. В формуляр самолета и мотора записывают время производства профилактического осмотра и краткое содержание выполненных ремонтных и регламентных работ.

После устранения всех без исключения неисправностей авиамеханик звена проверяет качество выполненных работ и результаты проверки заносит в формуляр. Инженер по эксплуатации проверяет на выдержку отдельные самолеты.

2. ЭПИЗОДИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ САМОЛЕТОВ И МОТОРОВ

ОСМОТР САМОЛЕТОВ (МОТОРОВ), ВЫРАБОТАВШИХ РЕСУРС

Целью осмотра самолета (мотора), выработавшего установленный срок службы до ремонта, является:

а) определение возможности продлить срок службы самолета или мотора до следующего ремонта, учитывая фактическое их состояние;

б) определение необходимости направления самолета (мотора) в ремонтные органы для восстановления или списания как изношенного и не подлежащего ремонту.

Осмотр самолетов (моторов), выработавших установленный срок службы, производит комиссия с участием летчиков и авиамехаников, входящих в состав экипажей осматриваемых самолетов. О результатах осмотра составляется технический акт с заключением комиссии о возможности дальнейшей эксплуатации самолета (мотора).

Если самолет (мотор) после выработки установленного для него срока службы по своему техническому состоянию годен к дальнейшей эксплуатации, комиссия имеет право увеличить срок службы самолета до очередного ремонта не более чем на 30%, мотора — на 20%.

После утверждения акта вышестоящими начальниками выводы комиссии по осмотру записывают в формуляр, к которому прикладывают, кроме того, утвержденный экземпляр акта.

Комиссия осматривает также самолеты, требующие по своему состоянию очередного ремонта, независимо от того, выработан ими установленный до ремонта срок или нет. Комиссия устанавливает объем ремонтных работ для восстановления самолета и определяет, возможен ли ремонт в войсковой части или необходимо самолет отправить в стационарные ремонтные мастерские.

Если при осмотре комиссия признает самолет негодным к дальнейшей эксплуатации и ремонт его нецелесообразным, то командование части (авиаучилища, школы) возбуждает ходатайство перед вышестоящими инстанциями о списании самолета.

ОСМОТР САМОЛЕТА ПОСЛЕ АВАРИИ ИЛИ КАТАСТРОФЫ

Осмотр самолета после аварии или катастрофы производится аварийной комиссией.

В результате осмотра должны быть установлены:

- 1) причина аварии или катастрофы;
- 2) степень пригодности самолета к дальнейшей эксплуатации;
- 3) содержание и объем предстоящего ремонта и материально-технические средства для его проведения;
- 4) технические средства, необходимые для доставки аварийного самолета к месту ремонта.

ИНСПЕКТОРСКИЙ ОСМОТР

Инспекторский осмотр производится для проверки боевой готовности материальной части, организации эксплуатационно-технической службы и полевого ремонта. Инспекторские осмотры производятся распоряжением Народного Комиссара Обороны Союза ССР, командования ВВС Красной Армии, воздушной армии и ВВС округа.

3. ХАРАКТЕРНЫЕ ДЕФЕКТЫ МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ САМОЛЕТОВ И МОТОРОВ

№ по пор.	Характер возможных неисправностей	Причины неисправности	Способ определения
А. ДЕФЕКТЫ МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ САМОЛЕТА			
1	Коррозия деталей, выполненных из дуралюмина (лонжероны, нервюры, обшивка и т. д.).	<p>1. Разрушение защитного покрытия в результате:</p> <p>а) загрязнения покрытия;</p> <p>б) действия воды, масла, топлива, кислот и щелочей, пролитых на обшивку;</p> <p>в) действия солнечных лучей на покрытие;</p> <p>г) работы покрытия в условиях резких колебаний температуры и влажности;</p> <p>д) хождения по обшивке без применения специальных стеллажей.</p>	<p>1. Внешним осмотром. Поражение коррозией сопровождается изменением наружной поверхности металла, на котором возможно появление:</p> <p>а) белого или слегка сероватого порошкообразного налета;</p> <p>б) легкого налета в виде отдельных смежных серовато-белых пятен, не имеющих заметных раковин, но местами слегка шероховатых;</p> <p>в) темного, сплошного налета с резко очерченными краями, сопровождаемого шероховатостью и отдельными раковинами;</p> <p>г) отдельных изолированных друг от друга раковин, иногда имеющих вид точечных черных углублений.</p> <p>Коррозия, имеющая признаки, указанные в пунктах «в» и «г», иногда сопровождается трещинами в металле. Образование коррозии под краской характеризуется вспучиванием краски.</p> <p>Наиболее часто коррозия появляется под сиденьями экипажа, в местах установки аккумуляторов и на внутренней поверхности обшивки крыла около баков для топлива и масла.</p>

№ по пор.	Характер возможных неисправностей	Причины неисправности	Способ определения
2	Загнивание деревянных деталей (лонжероны, нервюры и т. д.).	<p>2. Разрушение защитного лакового покрытия деталей в результате:</p> <p>а) хранения самолетов под открытым небом без чехлов на кабинах, центроплане и хвостовой части, а также хранения с сырыми чехлами;</p> <p>б) хранения самолетов в палатках без систематического проветривания;</p> <p>в) отсутствия или засорения дренажных отверстий в крыльях, центроплане и хвостовой части фюзеляжа;</p> <p>г) отсутствия периодического проветривания самолетов в сухую ветреную погоду;</p> <p>д) посадки в самолет в грязной обуви.</p>	<p>2. Обнаружить загнивание можно следующими способами:</p> <p>а) прокалыванием дерева острием шила; при наличии загнивания шило легко входит в дерево даже под незначительным давлением руки;</p> <p>б) наружным осмотром деталей, покрытых полотном; признаком загнивания служит порча полотняной обшивки;</p> <p>в) контрольным вскрытием полотна в подозрительных местах; при наличии загнивания деталь принимает коричнево-красную или черную окраску, а при очень сильном поражении дерево превращается даже в торфообразную массу.</p>
3	Ослабление натяжения полотняной обтяжки крыльев и фюзеляжа.	<p>3. а) длительное воздействие на обтяжку атмосферной влаги и солнечных лучей;</p> <p>б) деформация конструкции;</p> <p>в) поломка элементов конструкции.</p>	<p>3. Натяжение полотна проверяется наощупь. После нажатия на полотно пальцем на нем не должно оставаться следов вдавливания; при этом чем скорее пройдет след от нажима, тем лучше состояние обтяжки.</p>
4	Выпучивание фанерной обшивки.	<p>4. Деформация и смещение узлов конструкции или загнивание фанеры.</p>	<p>4. Внешним осмотром и наложением линейки.</p>
5	Отставание фанерной обшивки.	<p>5. Недоброкачественная проклейка или ослабление крепления оцинкованных гвоздей и шурупов.</p>	<p>5. Внешним осмотром.</p>
6	Трещины в фанерной обшивке.	<p>6. а) влияние атмосферной влаги и солнечных лучей;</p> <p>б) деформация конструкции.</p>	<p>6. Внешним осмотром.</p>
7	Срез и ослабление заклепок на обшивке и деталях самолетов металлической конструкции.	<p>7. а) деформация обшивки и деталей;</p> <p>б) коррозия;</p> <p>в) вибрации.</p>	<p>7. Внешним осмотром.</p> <p>а) около неплотно сидящих заклепок наблюдается нарушение покрытия обшивки и металлическая пыль;</p>

№ по пор.	Характер возможных неисправностей	Причины неисправности	Способ определения
8	Трещины в сварных узлах различных деталей.	<p>8. а) перегрузки, возникающие в узлах при работе деталей в тяжелых условиях;</p> <p>б) напряжения, возникающие при сварке различных по толщине материалов.</p>	<p>б) покачиванием за крыло с одновременным наблюдением за поведением заклепок и проверяемых узлов;</p> <p>в) легкими ударами молоточка по обшивке около подозрительной заклепки; ослабленная заклепка будет иметь «игру» в отверстии.</p> <p>8. Очистить сварные узлы от грязи и смазки и определить наличие трещин с помощью лупы 10—15-кратного увеличения.</p>
9	Трещины моторных капотов.	<p>9. а) вибрация капотов в полете;</p> <p>б) напряжения, возникающие в металле при неправильной подгонке капотов.</p>	9. Внешним осмотром.
10	Деформация внутреннего набора крыльев, фюзеляжа и рулей.	<p>10. а) перетяжка или слабое натяжение лент-расчалок;</p> <p>б) смещение узлов;</p> <p>в) ослабление внутренних расчалок;</p> <p>г) перегрузки при выполнении фигур высшего пилотажа;</p> <p>д) коробление деталей.</p>	<p>10. Внешним осмотром, наложением сравнительных линейек и нивелировкой.</p> <p>Ослабление внутренних лент-расчалок обнаруживают по дребезжащему звуку при ударах ладонью по нервюрам.</p> <p>Деформацию, лонжеронов, крыльев, стабилизатора и т. д. легко обнаружить, если встать около их консольных частей и смотреть вдоль лонжеронов.</p> <p>Натяжение лент-расчалок можно проверить специальным прибором—тензиометром.</p>
11	Износ и вытяжка тросов.	<p>11. Преждевременный износ тросов вследствие:</p> <p>а) отсутствия смазки и наличия грязи на роликах;</p>	11. а) внешним осмотром — изношенное место троса имеет металлический блеск;

№ по пор.	Характер возможных неисправностей	Причины неисправности	Способ определения
12	Люфты в соединениях тяг и рулей (сочленения карданные, шаровые и через шарикоподшипники).	<p>б) крутых изгибов тросов на роликах; в) заедания роликов на осях вращения; г) несоответствия канавки ролика диаметру троса (канавка меньше диаметра троса).</p> <p>Вытяжка тросов является следствием воспринимаемых ими в полете нагрузок или отсутствия предварительной вытяжки тросов перед установкой.</p> <p>12. а) несоблюдение технических требований при сборке сочленений; б) износ (при недостаточной смазке); в) износ вследствие вибрации самолета или его отдельных деталей.</p>	<p>б) обмером диаметра троса; в) проверкой наличия заершенности (обрыва нитей) наощупь; г) вытяжкой тросов для определения люфтов в управлении самолетом.</p> <p>12. Наличие люфтов может быть определено покачиванием осматриваемых деталей в осевом и радиальном направлениях.</p>
13	Неравномерная осадка гидропневматических амортизационных стоек шасси.	<p>13. а) утечка воздуха через уплотнение или зарядный штуцер стойки; б) заклинивание поршня амортизационной стойки.</p>	<p>13. Внешним осмотром. Травление воздуха из гидропневматической стойки вызывает крен в сторону стойки с меньшим давлением и неодинаковое положение контрольных рисков относительно отправных ориентиров.</p>
14	Утечка воздуха из тормозной системы (после создания давления стрелка манометра быстро идет к нулю).	<p>14. а) нарушение герметичности воздухопроводов тормозной системы; б) неправильная регулировка или неисправность воздушных клапанов; в) неправильное присоединение трубопроводов к воздушным клапанам (перепутан подводящий с отводящим).</p>	<p>14. Участок, где есть негерметичность, может быть определен на слух (шипение выходящего воздуха) или с помощью мыльной воды (образование пузырей).</p> <p>При наличии неисправности, указанной в п. «в», заторможенное колесо не растормозится после прекращения нажатия на тормозную педаль.</p>
15	Неравномерное торможение правого и левого колес.	<p>15. а) различная регулировка зазоров между тормозными колодками и стальными рубашками колес;</p>	<p>15. При равномерном нажатии на обе тормозные педали колеса тормозятся в разной степени.</p>

№ по пор.	Характер возможных неисправностей	Причины неисправности	Способ определения
		б) чрезмерный износ ленты феррадо на тормозных колодках; в) замасливание ленты феррадо; г) различная площадь прилегания ленты феррадо к стальным рубашкам колес; д) различное натяжение возвратных пружин тормозных колодок; е) отсутствие герметичности тормозной системы на участке клапан ПУ-6—тормозной цилиндр; ж) нарушение регулировки редукционных клапанов правого и левого колес; з) Остановка на тормозные колодки лент феррадо с различными коэффициентами трения.	

В. ДЕФЕКТЫ МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ

16	Трещины на лопастях винтов металлической конструкции.	16. а) механические повреждения; б) производственные дефекты.	16. а) Осмотром через лупу после протравливания металла. Способ травления: промыть место предполагаемой трещины спиртом или бензином, протравить в течение 5—10 мин. 15—25%-ным раствором каустической соды; промыть 5%-ным раствором азотной кислоты, затем теплой водой и насухо протереть. При наличии на протравляемом месте трещины последняя будет заметно выделяться в виде темной линии. б) Осмотром через лупу после шлифовки места предполагаемой трещины мелкой наждачной бумагой или шлифовальным кругом.
----	---	--	--

№ по пор.	Характер возможных неисправностей	Причины неисправности	Способ определения
17	Трещины, расслаивание по склейке, отставание оковки и вытяжка заклепок оковки винтов деревянной конструкции.	17. а) влияние атмосферных условий; б) механические повреждения.	17. Внешним осмотром.
18	Деформация лопастей винтов металлической и деревянной конструкций.	18. Деформация лопастей деревянного винта является следствием воздействия атмосферных условий; у винтов металлической конструкции—следствием механических повреждений.	18. Проверкой с помощью Т-образной линейки.
19	Пулевые пробойны в лопастях винта.	19. Затыжной выстрел вследствие нарушения синхронизации пулеметной установки.	19. Внешним осмотром.
20	Неплотная посадка втулки винта на носке коленчатого вала или вала редуктора.	20. Неточная подгонка втулки винта и конусов или слабая затяжка гайки носка коленчатого вала (вала редуктора).	20. Покачиванием винта за лопасти в продольном и поперечном направлениях относительно носка вала.
21	Люфты в сочленениях моторной рамы.	21. а) неравномерная затяжка болтов сочленений; б) износ болтов и болтовых отверстий.	21. Покачиванием моторной рамы при снятом моторе.
22	Деформация стержней моторной рамы.	22. Перегрузка отдельных стержней рамы.	22. Проверкой моторной рамы с помощью нивелира.
23	Течь водяного радиатора.	23. а) напряжения, возникающие при вибрации радиатора при слишком жестком его креплении и при резких температурных колебаниях (заливка в систему охлаждения зимой первых двух-трех ведер воды с высокой температурой); б) регулировка редукционного клапана системы охлаждения на давление, чрезмерно высокое для данного типа радиатора (радиатор неусиленный).	23. Внешним осмотром.
24	Разрыв сот водомасляного и воздушномасляного радиаторов.	24. а) включение радиатора на больших числах оборотов мотора и при непрогретом масле (если радиатор снабжен шунтовым краном);	24. Разрыв сот водомасляного радиатора определяют открытием сливных кранов в нижних точках системы смазки. При наличии повреждения сот из кранов вытечет некоторое количество воды.

№ по п/п	Характер возможных неисправностей	Причины неисправности	Способ определения
25	Разрыв или смятие масляного бака.	<p>б) резкое повышение оборотов непрогретого мотора (масло холодное).</p> <p>25. а) нарушение сообщения бака с атмосферой (закупорка дренажной трубки); б) заправка чрезмерно большого количества масла в бак без учета увеличения объема масла при нагреве.</p>	<p>Разрыв сот воздушно-масляного радиатора — наружным осмотром.</p> <p>25. Внешним осмотром. При разрыве бака по швам или по целому месту на стенках бака появятся подтеки масла.</p>
26	Течь бензинового бака.	26. Коррозия стенок бака, заклепочных и сварных швов.	26. Внешним осмотром. Особенно хорошо заметно по красноватому цвету свинцовых бензинов.
27	Вибрация трубопроводов.	27. Неудовлетворительное закрепление трубопроводов.	<p>27. Наощупь — покачиванием трубопроводов; внешним осмотром.</p> <p>При вибрации трубопроводов в местах прохода через противопожарную перегородку и в местах касания с другими деталями будут видны следы потертости.</p>
28	Трещины в картере мотора.	<p>28. а) механические повреждения при аварии самолета;</p> <p>б) напряжения, возникающие при неравномерной затяжке болтов крепления мотора при установке мотора на деформированную моторную раму.</p>	<p>28. Внешним осмотром.</p> <p>При наличии трещины на картере будут видны подтеки масла.</p>
29	Слабая компрессия в цилиндрах мотора.	<p>29. а) отсутствие смазки на поршнях и стенках цилиндров;</p> <p>б) износ, потеря упругости колец или схождение их в замках;</p> <p>в) износ зеркала цилиндров;</p> <p>г) негерметичность клапанов газораспределения, клапанов воздушного самозпуска или свечей;</p> <p>д) прогорание поршней.</p>	29. Проворачиванием коленчатого вала мотора. При потере компрессии вал вращается с незначительным усилием. Величина компрессии в отдельных цилиндрах может быть определена при помощи манометра, ввернутого в одно из свечных отверстий цилиндра, или же зажатием одного из свечных отверстий испытательного цилиндра пальцем.

№ по пор.	Характер возможных неисправностей	Причины неисправности	Способ определения
30	Поломка клапанных пружин.	30. а) неудовлетворительная термообработка пружин; б) отсутствие необходимого зазора между витками пружины при полностью открытом клапане; в) дополнительные напряжения, возникающие в витках пружин, при больших износах направляющей штока клапана.	30. Внешним осмотром или нажатием на клапан рукой. Клапан со сломанной пружиной открывается без больших усилий. Излом внутренней клапанной пружины может быть выявлен путем простукивания наружной пружины. Дребезжащий звук укажет на поломку.
31	Коробление и прогорание клапанов газораспределения.	31. а) работа мотора на бедной смеси или с детонацией; в обоих случаях клапаны перегреваются и коробятся; б) длительная работа мотора на форсированном режиме; в) отсутствие зазоров клапанов или отложение металлического свинца в направляющих штоков клапанов, на седлах и рабочих фасках клапанов при работе мотора на свинцовых бензинах; в результате клапаны неплотно садятся на седло и перегреваются; г) износ направляющих штоков клапанов, при этом клапаны могут садиться на седло с перекосом и в некоторых местах перегреваться; д) плохая притирка клапанов; е) работа непрогретого мотора на повышенных режимах; клапаны коробятся вследствие резких температурных колебаний.	31. При проворачивании коленчатого вала слышен шипящий звук. Уменьшается компрессия в цилиндрах.
32	Прогревание клапанов воздушного самопуска.	32. а) работа мотора на бедной смеси или с детонацией; б) неплотное прилегание клапанов к седлу.	32. Внешним осмотром. Прогоревший клапан характеризуется обгоранием окраски и появлением пятен побежалости на подводящем воздухопроводе. При простукивании трубопровода немедленно после остановки мотора он окажется нагретым больше других.

ЗАПРАВКА САМОЛЕТОВ ГОРЮЧИМ, МАСЛОМ, ОХЛАЖДАЮЩИМИ ЖИДКОСТЯМИ И ГАЗАМИ

1. ЗАПРАВКА САМОЛЕТОВ ГОРЮЧИМ

Заправка горючим осуществляется, как правило, после послеполетного осмотра. Самолет заправляют горючим для питания моторов и для заливки во всасывающую систему мотора при подготовке пусковой топливо-воздушной смеси в момент запуска.

Современные моторы для нормальной работы требуют высокооктановых топлив, т. е. топлив с высокими антидетонационными свойствами (табл. 1).

Таблица 1

Марка мотора	AM-35A	AM-38	M-62	M-63	M-88	M-105	„Мерлин“ XX	Аллисон
Потребное октановое число	95	95	91	92	92	94-95	94-95	95

Для заправки самолетов используют авиагорючее, имеющее необходимое (или несколько большее) для данного мотора октановое число, установленное инструкцией по эксплуатации мотора.

О к т а н о в о е ч и с л о топлива определяется процентным содержанием изооктана в смеси с гептаном. Смесь изооктана и гептана служит эталонным топливом, с которым сравнивается испытываемое топливо.

При этом антидетонационные качества изооктана принимают за 100, гептана — за 0. Если октановое число топлива 87, то это значит, что по своим антидетонационным качествам это топливо эквивалентно смеси, состоящей из 87% изооктана и 13% гептана.

Топливо с меньшим, чем необходимо для мотора, октановым числом можно применять при условии, что номинальный наддув мотора будет уменьшен примерно на 15—20 мм рт. ст. на каждую недостающую единицу. Если, например, для мотора требуется топливо с октановым числом 95, а номинальная величина наддува составляет 1040 мм рт. ст., то мотор можно эксплуатировать на топливе с октановым числом 92, снизив наддув на $15 \cdot 3 = 45$ мм рт. ст., т. е. примерно до 1000 мм.

В качестве горючего для питания авиационных двигателей наиболее широкое распространение имеют в настоящее время с в и н ц о в ы е бензины, т. е. бензины с примесью антидетонатора — тетраэтилсвинца. Основными топливами, к которым подмешивают тетраэтилсви-

нец, являются бензины прямой гонки Б-70 и Б-78. Тетраэтилсвинец при-
мешивается к бензинам не в чистом виде (так как при этом во время ра-
боты происходит отложение металлического свинца на штоках и седлах
клапанов и электродах свечей), а в смесях, носящих название этиловые
жидкости.

Помимо тетраэтилсвинца в этиловые жидкости входят: 1) вещества,
предназначаемые для удаления из цилиндров металлического свинца —
монохлорнафталин и бромистый этил, которые образуют с металлическим
свинцом летучие соединения, и, кроме того, 2) краска для отличия свин-
цовых бензинов от других сортов горючего.

Бензины прямой гонки с примесью этиловой жидкости боятся солнечного
света и тепла, так как при этом происходит распад тетраэтилсвинца
и понижение антидетонационных свойств. Их надлежит хранить в про-
хладных и темных помещениях.

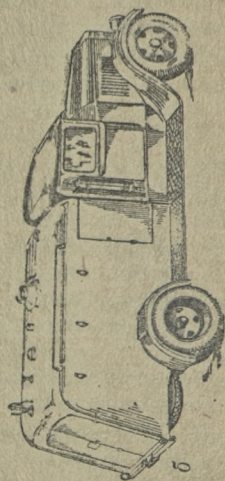
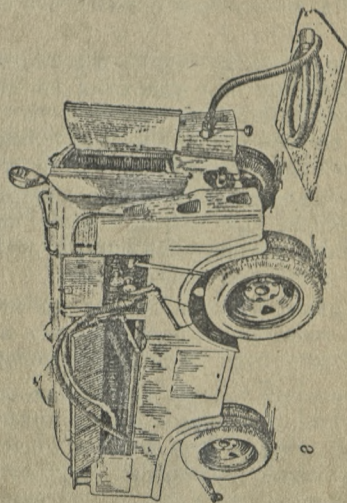
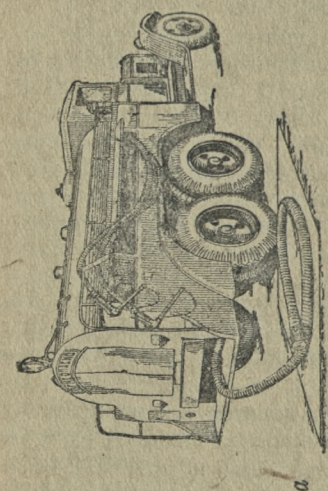
Свинцовые бензины можно применять после длительного хранения,
но перед заправкой проверить, нет ли в таре значительного количества
осадков (продуктов распада этиловой жидкости).

Температура замерзания свинцовых бензинов не вызывает неудобств
в эксплуатации, так как бензин прямой гонки замерзает при температуре
ниже 100° . При работе на свинцовистых бензинах необходимо обращать
особое внимание на хорошее перемешивание основного горючего с этило-
вой жидкостью перед заправкой самолетов. При плохом перемешивании
смеси этиловой жидкости, имеющая удельный вес $1,5 \div 1,7$, оседает в ниж-
ние слои горючего, вследствие чего смесь будет неоднородна по своему
составу. В эксплуатации были случаи, когда несмотря на соответствие
состава топлива данным паспорта фактическое октановое число было ниже
требуемого. Работа на таком горючем приводила к преждевременному вы-
ходу мотора из строя вследствие появления детонации.

Консервировать моторы, работавшие на свинцовых бензинах, нельзя
без предварительного перевода их на чистые бензины, так как компо-
ненты этиловой жидкости вызывают интенсивную коррозию деталей
мотора.

В качестве пусковых топлив применяют бензины
марок Б-59, ПКБ и ПГБ. Самую высокую испаряемость имеет бензин ПГБ,
затем ПКБ и Б-59. В случае отсутствия пускового топлива для заливки
можно с успехом применять топлива, предназначенные для питания данного
мотора. По степени испаряемости моторные топлива можно расположить
в следующий ряд. Самую лучшую испаряемость имеют крекинг-бензин
КБ-70 и реформинг-бензин РБ-70; далее идут бензины прямой гонки Б-74
и Б-78б. При пользовании бензинами КБ-70 и РБ-70 необходимо учиты-
вать, что они могут засорить распылители системы заливки, так как склон-
ны к смолообразованию.

Так как емкости бензосистем современных самолетов весьма велики,
а ручные заправочные средства имеют малую производительность (ручные
насосы имеют производительность от 20 до 60 л в мин.), повсеместно рас-
пространенным способом заправки является заправка с помощью а в т о б е н з о з а п р а в щ и к о в (фиг. 26). Основные технические данные
современных бензозаправщиков приведены в табл. 2.



Фиг. 26. Средства для заправки самолетов горючим:

а — автобензозаправщик БЗ-36; б — автобензозаправщик БЗ-38; в — бензоприцеп БП-35.

Таблица 2

№ по пор.	Наименование данных	Система бензозаправщика			
		БЗ-35	БЗ-38	БЗ-39	БП-35
1	Емкость цистерны БЗ в л.	3 200	1 500	2 500	2 500
2	Производительность насоса в л/мин				
	при пропускании через бензофильтр	200	200	200	110
	без фильтрации	400	400	400	110
3	Раздаточные шланги				
	количество шт.	2	2	2	2
	длина в м	7,5	7,5	7,5	7,5

При заправке самолетов с помощью бензозаправщика БЗ должны быть приняты меры: противопожарной безопасности, по предупреждению заправки загрязненным горючим, по предупреждению повреждений бензозаправщика БЗ и, наконец, меры по предупреждению потерь горючего.

Меры противопожарной безопасности сводятся к соблюдению следующих правил:

1. Заправку не производить на расстоянии, меньшем 25 м, от ангаров и при работающих моторах.

2. Во время заправки на самолете воспрещается: проворачивать коленчатый вал мотора за винт, включать зажигание, включать электросеть, запускать мотор и производить какие-либо работы, связанные с получением открытого огня и электрического тока.

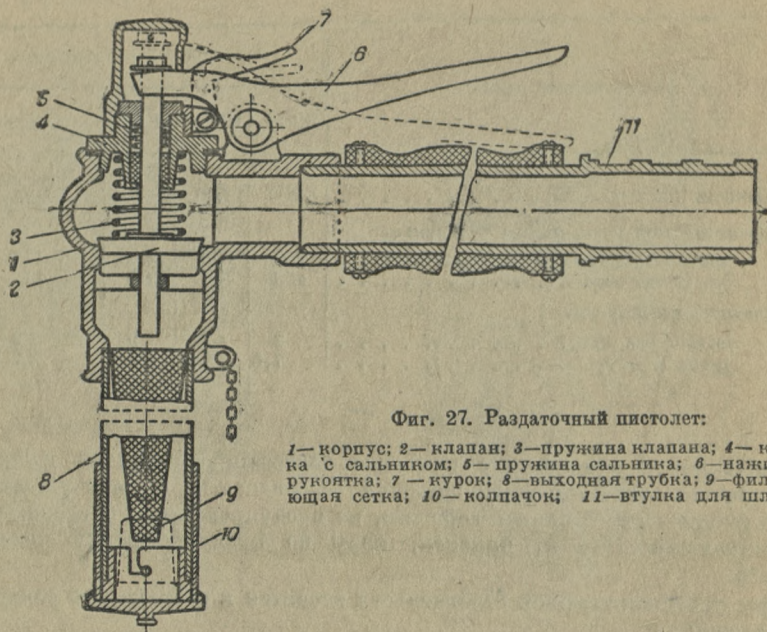
3. Перед началом заправки самолет и бензозаправщик должны быть заземлены.

Заземление необходимо потому, что при движении горючего по раздаточным шлангам и бакам самолета происходит образование зарядов статического электричества с потенциалом до нескольких тысяч вольт. Если эти заряды не отводить в землю, то возможен искровой разряд между раздаточным пистолетом (фиг. 27) и горловиной бака самолета.

Пистолеты БЗ должны быть соединены с землей через проводочные оплетки раздаточных шлангов и тросом со штырем на конце. Перед тем как забивать штырь в землю, необходимо проверить, чтобы все части цепи заземления имели хороший контакт. Независимо от заземления бензозаправщика должен быть заземлен и самолет, причем перед заправкой необходимо проверить исправность цепи его заземления.

4. При заправке около самолета должны находиться исправные огнетушители.

5. Заправлять самолеты при грозовых разрядах воспрещается.



Фиг. 27. Раздаточный пистолет:

1—корпус; 2—клапан; 3—пружина клапана; 4—крышка с сальником; 5—пружина сальника; 6—нажимная рукоятка; 7—курок; 8—выходная трубка; 9—фильтрующая сетка; 10—колпачок; 11—штука для шланга.

Чтобы избежать заправки загрязненным горючим, необходимо принять следующие меры:

1. Заправку можно производить только из бензозаправщиков с опломбированными горловинами и фильтром.

2. Сетчатые бензофильтры в пистолетах должны быть чистыми и исправными.

3. Без дополнительной фильтрации заправлять моторы горючим можно только в том случае, когда фильтр бензозаправщика после последнего осмотра проработал не более 25 часов и через фильтрующую ткань прошло менее 50 000 л горючего.

Во всех случаях, когда возникает сомнение в безотказности действия фильтра, необходимо пропускать горючее через замшу. Замша представляет собой шкурку (чаще всего оленью), обработанную специальным способом.

4. Отделение воды от горючего при пропускании через замшу происходит благодаря наличию в ее порах частиц жира. Жир может удерживать воду только при пропускании горючего самотеком, а потому запрещается обматывать замшей концы раздаточных пистолетов и фильтровать горючее под давлением. Сухую, чистую и без проколов замшу укладывают в воронку гладкой стороной вверх так, чтобы она не касалась дна и стенок воронки, и укрепляют ее на воронке с помощью металлического кольца (фиг. 28).

После фильтрации замшу промывают в чистом бензине, отжимают и просушивают. Выкручивать замшу нельзя, так как при этом из нее уда-

ляются частицы жира и, следовательно, фильтрующая способность ее снижается.

5. В тех случаях, когда из бензозаправщика производят заправку самолетов дизельным топливом (бакинский тракторный керосин, смесь керосина с газойлем), для повышения надежности фильтрации ткань бензофильтра заменяют шелком (двухслойный конус из шелка). Мельчайшие механические частицы, пропускаемые стандартным матерчатым фильтром, могут привести к засорению форсунок дизеля.

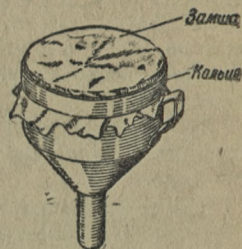
6. Если заправку самолетов производят во время дождя, града, снега или при ветре, то необходимо принять меры для предупреждения попадания осадков, пыли и грязи в бензобаки. Для этого надо установить около горловины фанерный щит или прикрыть ее чистым чехлом.

7. При работе бензозаправщика надо следить за показаниями бензоманометров, расположенных до и после бензофильтра. Отсутствие разности в показаниях обоих манометров сигнализирует о разрыве фильтрующей ткани, чрезмерно большая разность (более $1,5 \text{ ат}$) — о засорении ее.

При эксплуатации бензозаправщиков нередко допускают ошибки, приводящие к перегрузкам трубопроводов и шлангов. Перед заправкой забывают, например, открыть все вентили и включают насос. В результате этого в бензопроводах создается повышенное давление (порядка $3-3,5 \text{ ат}$), что безусловно вредно. В момент окончания заправки техники, не подавая команды «стоп», закрывают раздаточный пистолет при работающем насосе. В этом случае трубопроводы и шланги подвергаются перегрузке (от повышенного давления и возможных гидравлических ударов) и могут выйти из строя.

Закрывать пистолет необходимо только после остановки бензонасоса.

Для предупреждения потерь горючего при заправке необходимо следить через горловину и по указателям за количеством горючего, заливаемого в баки, и не допускать переполнения баков. После остановки насоса бензозаправщика надо закрыть заправочный пистолет, так как шланг заполнен горючим и при опускании пистолета из него польется горючее. Если заправка закончена, необходимо включить насос на обратный ход (при открытом пистолете) и засосать остатки горючего из шлангов в цистерну.



Фиг. 28. Воронка для заливки бензина с надетой замшей.

2. ЗАПРАВКА САМОЛЕТОВ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ И МАСЛОМ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ

В качестве охлаждающих жидкостей авиационных моторов применяют воду и антифризы двух марк — В-2 и ГГ-1.

Вода содержит (за исключением дождевой) в растворенном виде хлорные, сернокислые, фосфорнокислые и углекислые соли кальция и магния. Наличие в воде первых трех типов солей обуславливает коррозию системы

охлаждения, наличие солей четвертого типа — накипеобразование. Чем больше в воде солей, тем большую жесткость она имеет.

Жесткость воды измеряют в градусах жесткости. Один градус жесткости имеет вода, в 1 л которой содержится 10 мл окиси кальция или 7,5 мл окиси магния. Вода, имеющая жесткость до 8°, считается мягкой, от 8 до 16° — средней жесткости, выше 16° — жесткой. Жесткая вода совершенно непригодна для охлаждения авиационных двигателей.

Практически жесткость воды можно определить омыливанием в ней куска мыла. В мягкой воде мыло образует пену, чего не получается в жесткой воде.

Для уничтожения вредного воздействия на детали системы охлаждения авиационного двигателя солей, растворенных в воде, к ней подмешивают хромпик (двуххромовокислый калий) в количестве от 0,2 до 0,3% (2—3 г на 1 л воды). Добавление хромпика придает воде оранжеватую окраску. Хромпик ядовит (смертельная доза 0,5 г), вода с раствором хромпика этой концентрации не ядовита, но для питья не пригодна.

Действие хромпика сводится к тому, что он образует на поверхности металла пленку, защищающую его от коррозии и накипеобразования. Применять на моторах даже прокипяченную воду без хромпика нельзя, так как кипячением воды можно удалить только соли, вызывающие образование накипи. Соли же, вызывающие коррозию частей системы охлаждения, после кипячения воды остаются.

Свойство воды замерзать при температуре 0° и при замерзании увеличиваться в объеме весьма усложняет эксплуатацию зимой моторов, охлаждаемых водой, и ограничивает период применения воды главным образом летними месяцами.

В зимних условиях в качестве охлаждающей жидкости применяют антифризы. Существует две марки антифриза: антифриз В-2, представляющий собой смесь из 45% воды и 55% этиленгликоля, и антифриз ГГ-1—смесь, состоящая из 20% воды, 40% этиленгликоля и 40% глицерина.

По сравнению с водой антифризы имеют следующие преимущества: 1) при одинаковой температуре кипения температура замерзания их ниже —40°, 2) при замерзании они превращаются в кашу, не увеличивающуюся в объеме, а следовательно, безопасны в смысле разрыва емкостей, в которых замерзают, 3) не образуют накипи, 4) корродирующее действие меньше, чем у воды.

К отрицательным свойствам антифризов относятся: 1) высокая стоимость, 2) ядовитость (при принятии человеком внутрь 10 см³ антифриза наступает смерть), 3) некоторое разъедающее действие на резину, 4) свойство растворять спиртовые лаки, 5) большой коэффициент объемного расширения.

Основные технические данные антифризов приводятся в табл. 3.

Перевод системы охлаждения моторов с воды на антифриз осуществляют обычно в период подготовки самолетов к зимней эксплуатации. Для заправки применяют антифризы В-2 или ГГ-1 в чистом виде или в смеси друг с другом в любых пропорциях.

Таблица 3

№ по пор.	Наименование данных	Марка антифриза		Примечание
		В-2	ГГ-1	
1	Внешний вид	Бесцветная маслянистая жидкость	Желтоватая маслянистая жидкость	Через 3—5 часов эксплуатации принимает коричневатый оттенок, что не служит браковочным признаком
2	Удельный вес при 20° . . .	1,05÷1,08	1,08÷1,1	
3	Температура начала кипения	100°	100°	
4	Температура замерзания не ниже	—40°	—40°	

Перед заливкой антифриза система охлаждения должна быть промыта горячей водой (на работающем моторе) и затем полностью освобождена от воды.

В процессе эксплуатации антифриза происходит выкипание воды и увеличение удельного веса охлаждающей жидкости. Через 10 часов работы мотора необходимо проверять удельный вес антифриза в системе и в случаях, когда он превышает стандартные величины, добавлять кипяченую воду с тем, чтобы довести удельный вес антифриза при $t = 20^\circ$ до 1,07 — 1,08. Если при аэродромном контроле удельный вес антифриза определялся не при 20° , а при другой температуре, то пересчет надлежит производить по формуле

$$d_4^{20} = d_4^t + \alpha(t - 20),$$

где d_4^{20} — удельный вес жидкости при температуре $+20^\circ$; α — коэффициент расширения (средний); d_4^t — удельный вес жидкости при температуре замера; t — температура, при которой замерялся удельный вес антифриза.

Коэффициент α расширения антифриза в среднем равен 0,000525.

Пример. Удельный вес антифриза при температуре -16° равен 1,0938. Удельный вес при пересчете на $+20^\circ$ будет равен

$$d_4^{20} = 1,0938 + 0,000525(-16 - 20) = 1,0938 + 0,000525(-36) = 1,0938 + 0,0188 = 1,0750.$$

Продолжительность работы антифриза в системе охлаждения мотора составляет 11—12 месяцев, т. е. два зимних сезона.

ХАРАКТЕРИСТИКА СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ

Наиболее распространенными маслами, применяемыми для смазки авиационных двигателей в летних условиях, являются масла: МК (масло кислотнoземельной очистки) и МС (масло селективной очистки); на некоторых моторах применяется еще и касторовое масло. По смазывающей спо-

способности на первом месте стоит касторовое масло, за ним идет масло МС и, наконец, масло МК.

Нейтральные (без примеси кислот и щелочей) масла МК и МС не вызывают коррозию деталей мотора. Касторовое масло имеет большой процент органических кислот и вызывает довольно интенсивную коррозию; этим объясняется, что моторы, эксплуатировавшиеся на касторовом масле, разрешается консервировать только после перевода на чистое минеральное масло. Вторым отрицательным свойством касторового масла является способность образовывать на деталях мотора липкие трудноотделимые нагары, вызывающие часто «пригорание» поршневых колец.

Масла МК, МС и касторовое имеют высокую температуру замерзания (МК -14° , МС -11° , касторовое $-10 \div -16^{\circ}$). Эти масла мало пригодны для эксплуатации в зимних условиях, так как при низких температурах сильно густеют. Касторовое масло обладает характерной особенностью замерзания. Будучи охлажденным до $-14 \div -16^{\circ}$, оно постепенно через несколько дней обращается в салоподобную массу. При понижении температуры до $-20 \div -30^{\circ}$ оно через несколько часов превращается в твердое тело. Если замерзшее касторовое масло нагреть до температуры $15 \div 20^{\circ}$, оно обращается в жидкость, но повторно густеет уже при температуре $+4^{\circ}$ и обращается в твердое тело при температуре $-6 \div 8^{\circ}$. Для полного восстановления свойств после замораживания касторовое масло необходимо нагреть до $+60^{\circ}$.

Зимой на всех моторах для смазывания применяют масло МЗС (масло зимнее селективной очистки). По смазывающей способности оно приближается к маслу МС, но имеет значительно меньшую вязкость, чем летние масла, и более низкую температуру замерзания (-29°).

По внешнему виду минеральные масла трудно отличить друг от друга. Все они прозрачны в тонком слое и имеют зеленоватый оттенок. Вязкость МЗС значительно меньше вязкости МС и МК. Касторовое масло легко отличить от минеральных. Оно прозрачно и имеет желтоватый оттенок.

ЗАПРАВКА МОТОРОВ НА САМОЛЕТАХ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ И МАСЛОМ

Заправка моторов на самолетах охлаждающей жидкостью и маслом осуществляется с помощью механизированных водомаслозаправочных средств, маслосаправщиков и водомаслотермосов (фиг. 29), а также ручным способом из водомаслогреек Гончарова и бидонов-термосов. Основные технические данные водомаслозаправочных средств приводятся в табл. 4.

При температуре окружающего воздуха -5° для моторов в о з д у ш н о г о охлаждения заправка маслом (если мотор эксплуатируется на неразжиженном бензином масле) и температуре 0° для моторов ж и д к о с т н о г о охлаждения водой и маслом производится после их предварительного подогрева внешними источниками тепла.

В первую очередь заливают охлаждающую жидкость, затем масло. Делается это для того, чтобы максимально сократить время нахождения масла в системе смазки до запуска и таким образом предупредить его быстрое загустевание вследствие охлаждения холодными стенками бака и маслопроводов.

Таблица 4

№ по пор.	Данные для характеристики	Тип водомаслозаправщика					
		ВМЗ-ЗИС-6	ВМЗ-35	МЗ-38	ВМТ-35	Водомаслогрейка Гончарова	Бикон-термос
1	Емкость водяной секции в л	1 100	1 200	нет	1 200	240	нет
	масляной секции в л	750	600	800	600	140	10 и 15
2	Производительность механических насосов в л/мин:						
	для воды	200	250	нет	нет	нет	нет
	для масла	150 ¹	150 ¹	300 ¹	нет	нет	нет
3	Производительность ручных насосов в л/мин:						
	для воды	20	нет	нет	30	30	нет
	для масла	20	нет	нет	30	нет	нет
4	Раздаточные шланги в м:						
	для воды	2×9	2×7,5	нет	1×7,5	нет	нет
	для масла	2×9	2×7,5	2×7,5	1×7,5	нет	нет
5	Время подогрева воды до температуры 100° в минутах . . .	70	50	—	—	—	—
	То же масла до температуры 65° или 120°	до 65° 70 мин.	до 120° 50 мин.	до 120° 35—40 мин.	—	—	—
6	Потери тепла при температуре окружающего воздуха —20°	—	—	3—4° в час	4—5° в час	—	6—7° в час

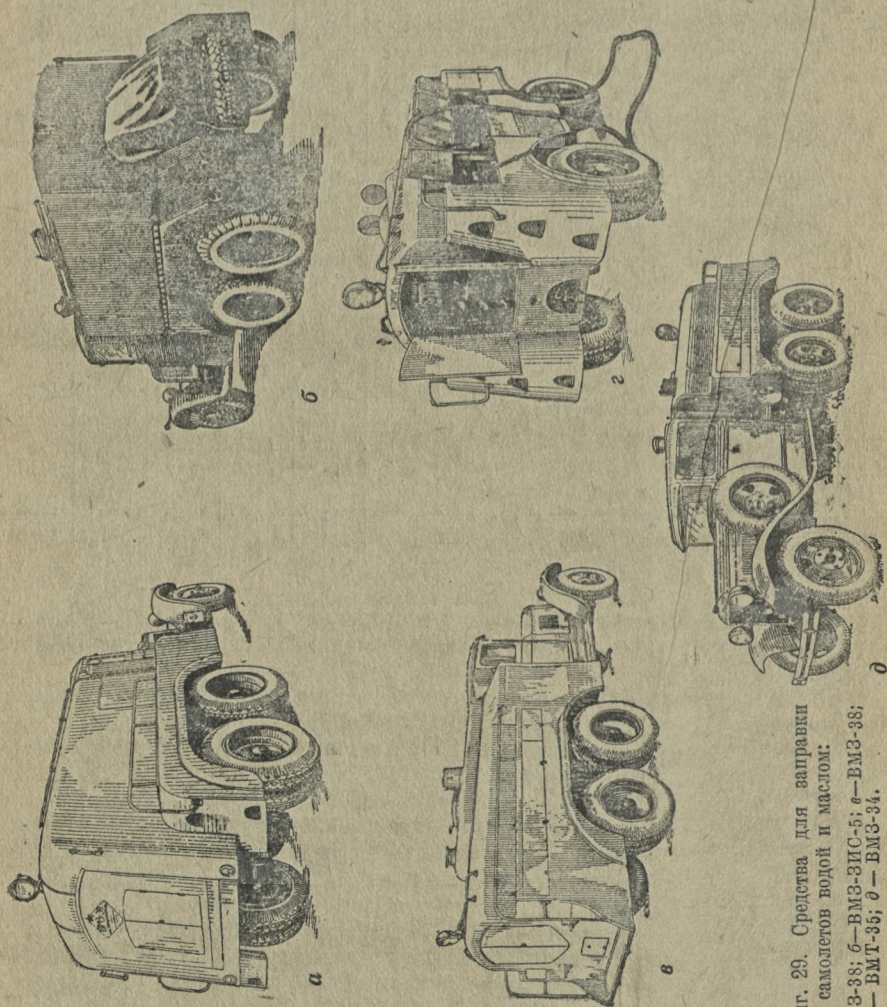
Заправку охлаждающей жидкостью и маслом производят с закрытыми заслонками радиаторов и с заглушками в тоннелях радиаторов, не снимая чехол.

Перед заливкой охлаждающей жидкости все сливные краны системы охлаждения необходимо открыть, чтобы не образовалось воздушных пробок, а под сливные краны подвести сборные шланги, чтобы не облить самолеты охлаждающей жидкостью.

Заливку антифриза надо производить с особой тщательностью, чтобы полностью исключить его потери. Заливать охлаждающую жидкость надо через воронку с сеткой, установленную в горловину расширительного бачка, из ВМЗ с опломбированными горловинами (после проверки наличия у водителя паспорта и визы старшего техника эскадрильи).

На самолете Пе-2 заправку водой системы охлаждения двигателя можно производить двумя способами: 1) сверху через горловину расширительного бачка и 2) снизу — под давлением через комбинированный кран системы охлаждения. При заправке снизу под давлением к штуцеру комбинированного крана присоединяется пистолет ВМЗ. Пробка расширительного бачка должна быть закрыта, дренажный кран и сливные краны

¹ Производительность насосов дается при прогревом масле.



Фиг. 29. Средства для заправки самолетов водой и маслом:
 а — МЗ-38; б — ВМЗ-ЗИС-5; в — ВМЗ-38;
 г — ВМТ-36; д — ВМЗ-34.

радиаторов открыты. После появления из радиаторных кранов горячей воды их закрывают. Заправка прекращается, когда из дренажной трубки польется вода.

Температура заливаемой жидкости должна быть максимально высокой, примерно 90—100°; но первые порции заливаемой жидкости на тех самолетах, у которых она сразу поступает в водяной радиатор, должны быть охлаждены до 35—45°, чтобы при резких температурных колебаниях не произошло разрушения пайки сот водяного радиатора. Для этой цели жидкость можно пропускать через воронку, заполненную чистым снегом.

На тех самолетах, на которых охлаждающая жидкость поступает в радиатор, будучи уже значительно охлажденной в системе, снижение температуры первых порций заливаемой жидкости может привести к замерзанию охлаждающей жидкости в радиаторе.

Если при заливке будет слышно характерное бульканье (при открытых сливных кранах), то это значит, что в системе охлаждения имеется ледяная пробка. Место образования пробки легко определить наощупь, так как оно будет холодным, а близлежащие части нагретыми.

Первые порции воды (но не антифриза), охлажденной стенками системы охлаждения, должны сливаться в количестве примерно от $\frac{1}{4}$ до $\frac{2}{3}$ от полной емкости системы охлаждения.

Сливные краны закрывают только тогда, когда через них полной струей потечет заливаемая горячая охлаждающая жидкость.

В первую очередь закрываются краны с большой пропускной способностью (у водорадиаторов), в последнюю — с малой пропускной способностью и расположенные у важных (с точки зрения хорошего прогрева) участков системы охлаждения (например краники у водопомп).

При заливке необходимо наощупь проверять степень прогретости частей системы.

Заливку заканчивают, когда охлаждающая жидкость заполнит систему до требуемого уровня. Через несколько минут (2—3 мин.) после окончания заправки необходимо проверить уровень жидкости в системе.

При механизированной заправке охлаждающая жидкость не всегда успевает пройти по системе вследствие наличия в ней гидравлических сопротивлений и может создаться ложное мнение о количестве направленной жидкости.

Заправка системы охлаждения мотора антифризом имеет некоторую особенность, вызванную большой величиной коэффициента объемного расширения.

Если залить холодный антифриз в таком же количестве, как заливают воду, то при нагреве антифриз будет выбрасываться через редукционный клапан расширительного бачка. Поэтому количество заливаемого антифриза должно быть на 2—3 л меньше, чем воды. После пробы мотора надо проверить уровень, который должен быть таким же, как и уровень воды (при условии, что мотор был прогрет до температуры выходящей воды 80÷90°).

Если залить горячий антифриз с температурой 90—100°, то уровень в системе должен быть такой же, как при заливке водой.

После окончания заливки охлаждающей жидкостью дренажный кран расширительного бачка (если таковой в системе имеется) закрывают и заворачивают пробку заливной горловины.

Сообщение расширительного бачка с атмосферой через незакрытый дренажный кран или незавернутую пробку приведет к закипанию охлаждающей жидкости при высотных полетах.

Перед началом заливки горячего масла, для предупреждения образования воздушных пробок, сливные краны системы смазки должны быть открыты и закрывать их нужно только после того, как начнет течь масло. Из отстойников цистерн и маслофильтра ВМЗ должен быть слит отстой. Температуру масла желательно иметь не ниже 90—100°.

После окончания заправки масла в бак целесообразно слить несколько литров (5—7 л) через сливной кран и долить горячим маслом, так как за время заливки первые порции масла успеют сильно охладиться от холодных стенок бака и трубопровода и загустеть.

На моторах АМ-35А горячее масло заливают помимо маслобака в картер мотора через суфлер в количестве 15 кг. В тех же случаях, когда после полета масло из картера не сливалось, норма заливки в картер снижается до 6—8 кг. После пробы мотора надо проверить уровень масла в маслобаке.

На моторах АМ-38 при полностью слитом масле в картер заливается 16 кг масла.

На моторах типа М-105 в случаях, когда масло было спущено из маслофильтра МФМ-105 при температуре окружающего воздуха выше —5°, нужно заполнить фильтр маслом проворачиванием коленчатого вала сжатым воздухом или за винт на 5—10 оборотов. При температуре окружающего воздуха ниже —5° для масла МС и ниже —20° для масла МЗС (если мотор эксплуатируется на неразжиженном бензином масле) корпус фильтра МФМ-105 нужно заполнять горячим маслом (не ниже +100°) через специальный штуцер при помощи масляного шприца. В обоих случаях краник на фильтре должен быть открыт до момента появления масла.

На моторах типа М-88 (при неразжиженном бензином масле) через штуцер давления в задней крышке картера в коленчатый вал инжектируют 3—4 л масла и для лучшей смазки деталей при запуске проворачивают коленчатый вал за винт на 2—3 оборота только в том случае, если масляный насос прогрет. Д о п р о г р е в а маслонасоса проворачивать коленчатый вал нельзя.

После окончания заливки масла закрывают заливные горловины и проверяют: состояние дренажа системы смазки, закрытие всех сливных кранов и их законченность.

3. ЗАПРАВКА САМОЛЕТНЫХ БАЛЛОНОВ ГАЗАМИ

В процессе послеполетной подготовки баллоны самолетов заправляются сжатым воздухом, кислородом и азотом. При заправке необходимо:

а) следить за тем, чтобы не перепутать баллоны для различных газов и не заправить систему другим газом;

б) принять меры для предупреждения взрывов при эксплуатации сжатых газов;

в) принять меры для предупреждения засорения газопроводов и приборов;

г) исключить возможность попадания вместе с сжатыми газами в газопровода и приборы воды.

Во избежание ошибок при использовании сжатых газов баллоны имеют различную резьбу на боковом штуцере, а также различную

окраску и маркировку. Боковые штуцеры баллонов для негорючих газов имеют правую резьбу (сжатый воздух, азот, углекислый газ, кислород); штуцеры баллонов для горючих газов имеют левую резьбу (ацетилен, водород). Транспортные баллоны для сжатого воздуха, азота и углекислого газа окрашены в черный цвет, но имеют отличительные знаки в виде полос различного цвета и надписей названий газов. Транспортные баллоны для кислорода окрашены голубой краской с черной надписью — «К и с л о р о д».

Транспортные баллоны для ацетилена окрашены в белый цвет с красной надписью «А ц е т и л е н».

Транспортные баллоны для водорода имеют темнозеленую окраску и красные полосы (две в верхней части баллона и одну в нижней) и надпись красной краской «В о д о р о д».

Так как все газы находятся в баллонах под высоким давлением (120—150 ат), удары твердыми предметами, удары баллонов друг о друга и о землю недопустимы. Несоблюдение этого правила может привести к разрыву баллонов.

Как известно, кислород, находясь под высоким давлением, вступает в соединение с маслами и жирами, причем реакция протекает весьма интенсивно с большим выделением тепла и сопровождается взрывом. Поэтому при заправке самолета кислородом необходимо абсолютно исключить возможность соприкосновения кислорода с жиром и маслом. Чтобы в газопроводы и приборы из баллонов не попала вода, последние перед использованием должны быть наклонены на 10—15° в сторону головки и боковые штуцеры их продукты. Шланги для зарядки и бортовые штуцеры перед заправкой должны быть обязательно продукты для удаления из них механических примесей.

Г л а в а V

ЗАПУСК, ПРОГРЕВ, ПРОБА И ОСТАНОВКА МОТОРА

1. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ЗАПУСКЕ МОТОРА

Авиационный мотор не может начать самостоятельно работать без специальных пусковых устройств. Его карбюратор начинает подготавливать начальную топливовоздушную смесь только с момента, когда коленчатый вал начнет делать минимум 250 об/мин., а магнето давать искру нормальной интенсивности с 80—100 об/мин.

Поэтому для подготовки начального топливовоздушного заряда в момент запуска моторы должны иметь: 1) заливочные приспособления для впрыска пускового топлива во всасывающие патрубки или цилиндры и 2) пусковое зажигание для запала начальной смеси.

Подготовка топливовоздушной смеси в момент запуска происходит наиболее успешно при условии, если во всасывающих патрубках и цилиндрах в момент запуска создаются завихрения. Эти завихрения возможны только при движении поршней в цилиндрах, т. е. при вращении коленчатого вала, для чего каждый авиационный мотор имеет пусковое приспособление.

Наиболее широкое распространение из всех типов пусковых приспособлений в СССР получил воздушный самопуск, при котором вращение коленчатого вала осуществляется сжатым воздухом, поступающим поочередно в каждый цилиндр мотора в тот момент, когда поршень проходит такт расширения. Весьма часто этот самопуск комбинируют с элементарным карбюратором (самопуск ВС-30 и ему подобные), подающим в цилиндры мотора топливовоздушную смесь.

Проворачивание коленчатого вала в момент запуска не только благоприятно отражается на подготовке топливовоздушной смеси, но и обеспечивает успех воспламенения этой смеси. Искра из системы пускового зажигания поступает в цилиндры мотора через его рабочее магнето. При вращении коленчатого вала искры последовательно поступают в каждый из цилиндров, и вероятность поджигания смеси в этом случае увеличивается.

2. ПОДГОТОВКА САМОЛЕТА К ЗАПУСКУ МОТОРА

Подготовка к запуску мотора складывается из ряда мероприятий, имеющих своей целью: 1) обеспечение быстроты запуска, 2) предупреждение возможности возникновения на самолете и в моторе каких-либо дефектов и отказов в работе при запуске и пробе и 3) создание благоприятных условий для проверки качества работы мотора перед выпуском самолета в полет.

Подготовку ведут параллельно с выполнением предполетного осмотра. Запуск и проба мотора являются заключительными операциями предполетной подготовки.

При подготовке к запуску мотора на самолете необходимо выполнить следующие работы:

1. Снять и отнести в сторону от самолета маскировочные устройства, проверить отсутствие перед винтами и в направлении отбрасываемой винтами струи посторонних предметов (аэродромного оборудования и эксплуатационного инвентаря).¹

2. Проверить, расшвартован ли самолет и сняты ли все струбцины и крепежи с рулей и элеронов. Абсолютно недопустимо оставлять самолет пришвартованным во время запуска и при пробе, так как в случае страгивания его при пробе с места (при сдвиге тормозных колодок) легко могут быть повреждены швартовочные узлы плоскостей и шасси. Струбцины, оставленные, например, на рулях высоты, помешают удерживать хвост самолета на земле ручкой или штурвалом при пробе мотора на больших числах оборотов.

3. Установить под колеса самолета тормозные колодки с шипами (фиг. 30) и застопорить хвостовое колесо на самолетах, на которых это допускается их конструкцией. Шипы тормозных колодок должны быть надежно вбиты в грунт или в ледяную корку, после расчистки снега зимой, так как в противном случае самолет может легко сдвинуть колодки. Застопорива-

¹ При запуске моторов имели место случаи, когда неубранные посторонние предметы увлекались струей воздуха под винты и выводили последние из строя и, кроме того, причиняли повреждения расположенным поблизости самолетам и наносили ранения и увечья личному составу.

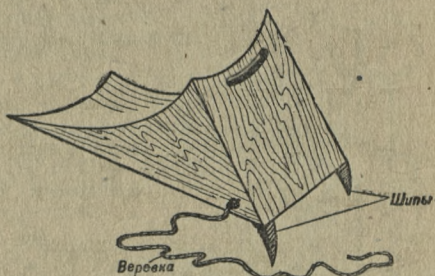
ние костыля также является мерой, предупреждающей сдвиг колодок. Даже если одна из колодок будет сдвинута с места, то хвостовое колесо помещает самолету развернуться относительно второй колодки.

4. Поставить на самолет бортовую аккумуляторную батарею и включить ее в электросеть или подключить на время запуска и пробы мотора аэродромную аккумуляторную батарею.

Перед установкой аккумуляторной батареи на самолет следует проверить ее работоспособность и состояние отдельных деталей. Основным показателем работоспособности аккумуляторной батареи является степень заряженности. Степень заряженности проверяется либо путем измерения плотности электролита, либо по напряжению батареи, измеряемому вольтметром при подключенной нагрузке. Прибор для замера плотности электролита показан на фиг. 31.

Первый способ определения степени заряженности основан на том, что плотность электролита изменяется пропорционально количеству имеющейся в батарее энергии. Таким образом, зная плотность электролита, можно судить о запасе энергии, т. е. о степени заряженности аккумуляторной батареи.

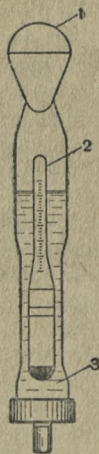
Плотность электролита должна быть замерена в каждом элементе батареи. Отклонения в плотностях электролита в разных элементах не должны выходить за пределы, указанные в табл. 5.



Фиг. 30. Тормозные колодки с шпинами для установки под колеса самолета.

Таблица 5

Температура окружающего воздуха в °С	Нормальная плотность электролита	
	° Боле	удельный вес
—40° и ниже	35	1,320 ± 0,005
от —40° до —10°	33	1,300 ± 0,005
от —10° до +20°	32	1,285 ± 0,005
от +20° до +35°	30	1,265 ± 0,005
от 35° и выше	29	1,250 ± 0,005



Фиг. 31. Прибор для замера плотности электролита:

1—груша; 2—ареометр; 3—электролит.

Порядок замера следующий. Через открытое заливочное отверстие с помощью специальной пипетки с грушей 1 (фиг. 31) берется проба электролита. В пипетке находится прибор для замера плотности жидкостей — ареометр 2. Электролита 3 в пипетку следует набирать такое коли-

чество, которое обеспечило бы свободное плавание ареометра 2 в электролите 3.

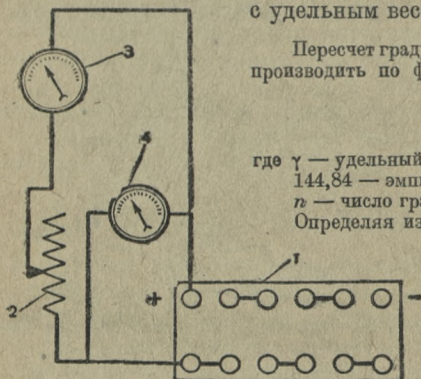
Замер плотности может быть произведен ареометром, шкала которого градуирована в долях удельного веса, или ареометром со шкалой в градусах Боэ, которая имеет 66 делений. 0° Боэ соответствует плотности чистой воды с удельным весом 1,000. Плотность 66° Боэ соответствует плотности химически чистой серной кислоты с удельным весом 1,84.

Пересчет градусов Боэ на удельный вес и наоборот можно производить по формуле Менделеева:

$$\gamma = \frac{144,84}{144,84 - n}$$

где γ — удельный вес в г/см³;
144,84 — эмпирическая величина;
 n — число градусов Боэ.
Определяя из этой формулы n , находим:

$$n = 144,84 - \frac{144,84}{\gamma}$$



Фиг. 32. Схема проверки степени заряженности аккумуляторной батареи под нагрузкой:

1 — батарея; 2 — реостат; 3 — амперметр;
4 — вольтметр.

0,0005 г/см³, или 0,07° Боэ, а если ниже, то отнять.

Второй способ проверки степени заряженности аккумуляторной батареи основан на следующем ее свойстве. В заряженной аккумуляторной батарее напряжение при нормальной нагрузке, соответствующей 10- или 5-часовому разряду, почти до самого конца разряда падает по очень плавной кривой.

При проверке степени заряженности по этому способу элемент аккумуляторной батареи включается во внешнюю цепь (фиг. 32).

Сила тока во внешней цепи с помощью реостата доводится до нормальной величины разрядного тока для данного типа аккумулятора (контроль по амперметру). Для большинства аккумуляторных батарей типов АТ и А нормальным является ток 10- или 5-часового разряда. Как только стрелка включенного параллельно во внешнюю цепь вольтметра, после незначительного перемещения, остановится на каком-либо делении шкалы, производят отсчет и запись величины напряжения. Проверенный элемент отключают от внешней цепи.

Затем в той же последовательности проверяют напряжение остальных элементов батареи. Величину замеренного напряжения сравнивают с данными табл. 6 и устанавливают степень заряженности каждого элемента.

Аккумуляторная батарея, устанавливаемая на самолете, должна быть полностью заряжена. Напряжение в каждом элементе батареи не должно выходить за пределы, указанные в табл. 6 для полностью заряженного элемента.

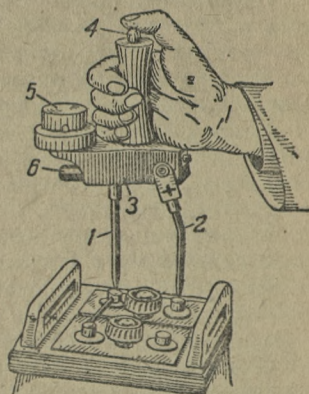
Таблица 6

Степень заряженности элемента	Полностью заряжен	Заряжен на 25%	Заряжен на 75%	Полностью разряжен
Напряжение в вольтах (примерно)	2,07—2,04	2,03—1,99	1,94—1,90	1,80—1,70

Проверка степени заряженности батареи вторым способом может быть произведена специальным пробником системы Румянцева (фиг. 33). Пробник состоит из двух металлических ножек (неподвижной 1 и подвижной 2), корпуса 3 с ручкой из пластмассы, кнопки включения сопротивления 4, вольтметра 5 со шкалой и сменного сопротивления 6. К пробнику прилагается комплект из пяти сменных нагрузочных сопротивлений.

Данные сменного сопротивления при различной емкости аккумуляторной батареи приведены в табл. 7.

С помощью прибора Румянцева напряжение измеряют следующим образом. Ввертывают соответствующее нормальному разрядному току сопротивление в гнездо прибора. Раздвигают ножки 1—2 прибора и, прикасаясь ими к полюсам, проверяют напряжение выключенного элемента аккумуляторной батареи (кнопку не нажимают). Затем, нажав кнопку 4, дают элементу нагрузку и наблюдают за показаниями вольтметра 5. Когда стрелка установится, записывают показания вольтметра.



Фиг. 33. Пробник Румянцева для проверки степени заряженности аккумуляторной батареи под нагрузкой:

1 — неподвижная ножка; 2 — подвижная ножка; 3 — корпус; 4 — кнопка включения; 5 — вольтметр; 6 — сменное сопротивление.

Таблица 7

Емкость аккумуляторной батареи в ампер-часах	5	10	15	30	60
Сменное сопротивление, соответствующее разрядному току, в а	0,5	1,0	1,5	3,0	6,0

Проверку степени заряженности аккумуляторной батареи по вольтметру надо производить обязательно под нагрузкой при разрядном токе, соответствующем нормальному для данной батареи. Если проверять этим способом разряженную, но не включенную в цепь батарею, то она покажет напряжение, близкое к напряжению заряженной батареи. Однако вследствие того, что запас энергии в разряженной аккумуляторной батарее очень мал, после включения батареи в работу напряжение ее быстро упадет.

Помимо степени заряженности проверяют также уровень электролита в элементах аккумуляторной батареи.

Только нормальный уровень электролита обеспечивает полную работоспособность батареи.

Количеству электролита, на которое рассчитана батарея, соответствует и отдаваемое ею во внешнюю цепь количество энергии. Обнажение пластин аккумуляторной батареи приводит к образованию на обнаженных частях сульфата, уменьшающего полезную площадь пластин и, следовательно, емкость батареи. При высоком уровне электролита в элементах возможно его распыливание, а также и разрыв банок элементов.

Нормальным количеством электролита для батарей типа 12-А считается, если его уровень расположен на 7—10 мм выше верхней части пластин; для батарей других типов высота уровня составляет 10—15 мм.

Уровень электролита измеряют с помощью стеклянной трубочки, вводимой внутрь элемента через заливочное отверстие.

После постановки на самолет аккумуляторной батареи необходимо проверить положение рукояток выпуска шасси (они должны быть в положении «выпуск») и проконтролировать сигнализацию (механическую и электрическую) выпуска шасси.

Заключив подготовку самолета, устанавливают около него переносный огнетушитель типа Богатырь.

При эксплуатации пенных огнетушителей типа Богатырь техническому составу необходимо иметь в виду, что зарядку огнетушителей следует менять в зависимости от времени года.

Огнетушители с летней зарядкой годны для употребления только при температурах окружающего воздуха выше 0°, а с зимней — до температуры порядка от —15 до —18°; при температурах —20° и ниже пенные огнетушители для использования непригодны, так как жидкость, применяемая для зарядки (щелочь), замерзает.

3. ПОДГОТОВКА ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ К ЗАПУСКУ МОТОРА

Подготовка винтомоторной группы к запуску складывается из проведения следующих работ:

- а) подготовка системы смазки;
- б) подготовка системы охлаждения;
- в) подготовка систем: карбюрации, нагнетателя и регулятора постоянного давления на всасывании;
- г) подготовка системы бензопитания;
- д) подготовка системы предварительной заливки и запуска мотора;
- е) подготовка системы электрооборудования винтомоторной группы.

ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ СМАЗКИ

Работы по подготовке системы смазки, особенно в условиях низких температур окружающего воздуха, имеют весьма важное значение. Эти работы имеют целью предупредить отказы и устранить дефекты в работе агрегатов системы и даже выход мотора из строя при запуске из-за нарушения режима смазки.

Большинство отказов и дефектов в работе системы смазки при запуске мотора обусловлено довольно быстрым ростом вязкости современных

автамасел с понижением температуры окружающего воздуха и высокими температурами замерзания масел.

Например, привод масляного насоса может при проворачивании коленчатого вала выйти из строя, если в корпусе насоса замерзло масло. При замерзании масла в фильтре (например МФМ-105 и ему подобные) нарушится не только фильтрация поступающего в мотор масла, но в некоторых конструкциях моторов даже его поступление в систему.

Соты воздушно-масляных радиаторов могут быть разорваны загустевшим маслом.

Исполнительные механизмы регуляторов (РПД, РПО) не будут работать, если масло замерзнет в каналах регуляторов.

Наконец, возможно полное заклинивание мотора при запуске из-за недостатка смазки, если сильно загустеет или совсем замерзнет масло в подводящей масло магистрали.

Наличие густой смазки между трущимися деталями мотора затрудняет проворачивание коленчатого вала пусковым приспособлением, вследствие увеличения пускового момента мотора. В результате этого коленчатый вал при запуске вращается с трудом, ухудшаются условия подготовки топливовоздушной смеси (меньше завихрений, хуже распыление топлива), затрудняется поджигание смеси (состав смеси неблагоприятен для воспламенения — смесь обеднена). Принятые меры по снижению величины пускового момента будут способствовать облегчению запуска.

Основной работой по подготовке системы смазки к запуску мотора является работа по искусственному снижению вязкости моторного масла. Понизить вязкость масла можно: 1) путем перемешивания его в определенных пропорциях с бензином (разжижение смазки) и 2) путем подогрева деталей системы смазки внешними источниками тепла (подогревателями). Такими деталями системы будут картер двигателя, корпус масляных насосов, маслофильтр, корпус регулятора постоянного давления на всасывании и воздушно-масляный радиатор.

Кроме принятия упомянутых мероприятий, необходимо подогревать масло перед заправкой его в маслобак.

При температуре окружающего воздуха не ниже $+5^{\circ}$ для моторов типа АМ-35А, а для моторов типов М-88 и М-105 при температуре не ниже -5° никаких мер по понижению вязкости масел перед запуском принимать не требуется. При температуре в указанных выше пределах вязкость масел, даже летних МК и МС, достаточно низка. В этих условиях масла после полета из системы смазки не сливаются.

Способ разжижения масел бензином следует применять, начиная с температуры ниже -5° при эксплуатации моторов на летних маслах марок МК и МС и ниже -15° при масле МЗС. Перемешивание масла с бензином осуществляется в процессе послеполетной подготовки сразу после остановки моторов. Перед запуском же мотора никаких дополнительных работ по понижению вязкости масел не производят¹.

Разжиженные бензином масла после полета не сливают, если температура окружающего воздуха выше -30° .

¹ О правилах разжижения масел бензином см. «Работы на винтомоторной группе после остановки мотора», стр. 95.

При температуре же воздуха -30° и несколько ниже перед запуском в маслобак мотора заливают горячее, разжиженное бензином масло, которое после предыдущей остановки мотора было слито из маслобака и всех частей системы.

Только при очень низких температурах, порядка от -40 до -50° , снижение вязкости масла путем разжижения его бензином может оказаться недостаточным и тогда возникнет потребность в принятии дополнительных мер. К числу таких дополнительных мер относятся следующие:

1. Проводят эксплуатацию исключительно на зимнем масле МЗС.
2. Перед заправкой моторов охлаждающей жидкостью и маслом выполняют предварительный прогрев картера двигателя, корпуса масляных насосов, маслофильтра, корпуса регулятора давления на всасывании и в некоторых случаях воздушно-масляных радиаторов.
3. Заправляемое в маслобак масло нагревают до максимально допустимого предела температур ($100-120^{\circ}$).
4. Процесс заправки организуют так, чтобы максимально сократить срок пребывания горячего масла в системе смазки до начала работ мотора и по возможности замедлить процесс охлаждения масла непрогретыми частями системы смазки (стенками маслопроводов и маслобака) ¹.

Вне зависимости от того, заправлялся ли самолет маслом после предыдущего полета или непосредственно перед очередным полетом, необходимо проверить наличие масла в маслобаке и соответствие количества заправляемого масла техническим требованиям.

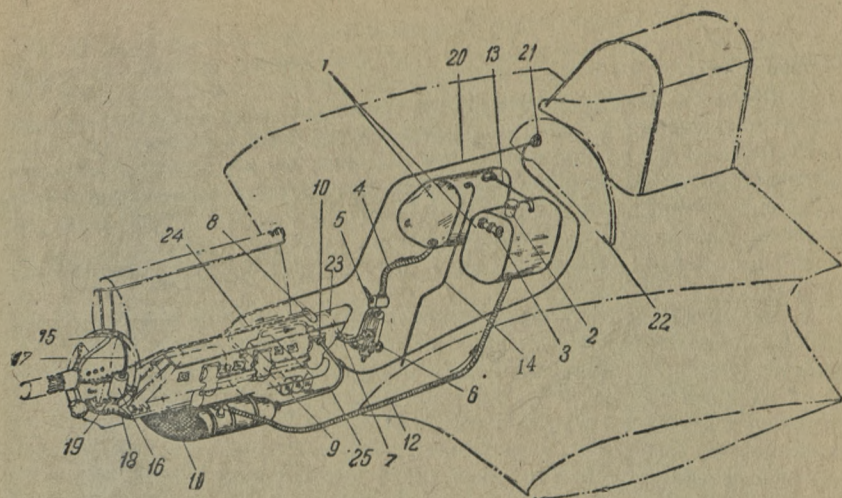
Обратить особое внимание на состояние дренажа маслосистемы. Засорение или замерзание (в зимних условиях) дренажных каналов приводит обычно к разрыву во время работы мотора масляного бака воздухом, откачиваемым (в виде пены) вместе с маслом в бак.

Почти на всех современных самолетах перекрывной масляный кран 5 (фиг. 34) можно устанавливать только в два положения: «масло в мотор» и «слив масла», и поэтому отпадает необходимость проверки открытия крана; на некоторых самолетах старых типов необходимо проверять открытие перекрывного маслокрана.

На самолете Пе-2 перед запуском мотора необходимо открыть шунтовой кран воздушно-масляного радиатора, чтобы при резком нарастании числа оборотов коленчатого вала мотора после запуска и, следовательно, при интенсивном поступлении в воздушно-масляный радиатор недостаточно прогретого масла не произошло разрушения его сот. В летних условиях, когда вязкость масла мала, эта предосторожность является излишней. На самолетах с моторами М-105 непосредственно перед запуском мотора или сразу после него необходимо открыть инжектор дополнительной смазки, обеспечивающий в момент запуска дополнительную смазку (разбрызгиванием) стенок цилиндров.

Если на самолетах установлены винты-автоматы с регуляторами положения оборотов типа Р-2, Р-3 и Р-7, то необходимо проверить, установлен ли маховичок управления регулятором в положение, при котором после

¹ О порядке заправки самолетов маслом см. «Заправка самолета горючим, охлаждающей жидкостью, маслом и сжатыми газами».



Фиг. 34. Система маслопитания на самолете ЛАГГ-3:

1 — маслбаки; 2 — заливная горловина; 3 — трубка, соединяющая баки; 4, 7, 12 — гибкий шланг петрофлекс; 5 — маслосран; 6 — фильтр сетчатый; 8 — добавочная масло-помпа; 9 — фильтр Куно; 10 — основная маслопомпа; 11 — маслорадиатор; 13, 14 — дренаж маслосбаков; 15 — суфлер; 16 — маслосборник; 17 — трубка маслосборника; 18 — дренажная трубка маслосборника; 19 — сливной кран маслосборника; 20 — трубка манометра масла; 21 — трехстрелочный индикатор; 22 — доска приборов; 23, 24, 25 — стальные трубопроводы.

запуска мотора масло в цилиндр винта не пойдет. В зимних условиях эта операция имеет тот смысл, что все масло, поступающее в мотор после запуска, пойдет на смазку его внутренних механизмов, а не будет расходоваться на заполнение цилиндра винта, в котором может быстро замерзнуть.

ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

При подготовке системы охлаждения необходимо создать благоприятные условия: 1) для нормального охлаждения мотора при любых температурных условиях, 2) для подготовки пусковой топливовоздушной смеси и 3) для перехода питания мотора с заливки на питание через карбюратор при низких температурах окружающего воздуха.

В моторах жидкостного охлаждения для работы в летних условиях подготовка системы сводится к проверке наличия охлаждающей жидкости в системе и, если необходимо, к дозаправке системы охлаждающей жидкостью. Кроме того, необходимо проверить исправность действия устройств, управляющих режимом охлаждения (заслонки воздушно-масляных и водяных радиаторов).

В моторах воздушного охлаждения для работы в летних условиях подготовку системы можно ограничить только проверкой исправности действия устройств, регулирующих режим охлаждения.

При наличии в системе охлаждения моторов типа АМ-35, АМ-38 и М-105 антифриза никаких мероприятий для улучшения испаряемости бензинов не производят:

до температур окружающего воздуха -5° для моторов типа М-105, $+5^{\circ}$ для моторов АМ-35А и АМ-38, -5° для моторов М-88 и -10° для моторов М-62.

При более низких температурах окружающего воздуха при подготовке систем охлаждения к запуску проводятся следующие работы.

На моторах воздушного охлаждения (М-88) производят прогрев головок цилиндров (камер сжатия) горячими газами от подогревательных устройств и системы всасывания (всасывающий патрубок, карбюратор, корпус нагнетателя, смесепроводы).

На моторах жидкостного охлаждения производят ряд следующих работ:

1. Прогрев горячими газами лампы АПЛ-1 отдельных частей системы охлаждения, заполненной антифризом, и некоторых частей системы карбюрации (например, правого блока с карбюраторами, установленными на правом блоке, и всасывающими патрубками). Такой прогрев называется *частичным*, так как при нем не прогревается вся система охлаждения. Целью прогрева является создание благоприятных условий для подготовки топливовоздушной смеси в одном ряде цилиндров. Опыт зимней эксплуатации показал, что такого мероприятия вполне достаточно для обеспечения запуска мотора при довольно низких температурах. Частичный подогрев применяют на таких самолетах, где конструкция системы охлаждения не приспособлена для прогрева в ней без слива охлаждающей жидкости.

2. Прогрев *всей* системы охлаждения циркуляцией охлаждающей жидкости (воды или антифриза), в свою очередь подогреваемой в специальном котелке лампой АПЛ-1. Такой подогрев называется *полным* и имеет перед предыдущим то преимущество, что при нем прогревается вся система охлаждения и все части системы карбюрации. Полный подогрев от котелка применяют на самолетах с системами охлаждения, приспособленными для прогрева в них охлаждающей жидкости без слива и имеющими около водяной помпы обратный клапан или комбинированный кран.

3. Прогрев *всей* системы охлаждения путем пропускания через нее *нагретой* охлаждающей жидкости (как правило, воды) при заправке самолета. Такой подогрев значительно усложняет эксплуатацию самолета зимой и может быть рекомендован при отсутствии антифриза только для самолетов с системами охлаждения, не приспособленными для прогрева в них охлаждающей жидкости без слива.

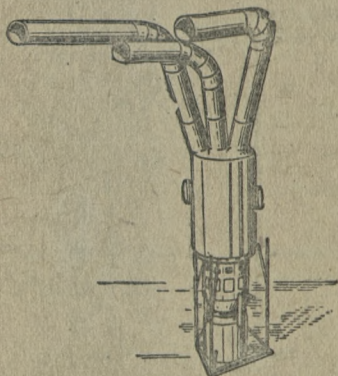
Организация различных видов подогрева моторов. Выше были рассмотрены условия, при которых необходимо производить подогрев моторов при подготовке систем смазки и охлаждения к запуску мотора. Ниже рассмотрим, как выполняется подогрев в различных случаях.

Частичный подогрев моторов воздушного охлаждения (мотор М-88Б). Этот способ подогрева предусматривает наличие в системе масла разжиженного бензином. Если температура окружающего воздуха близка к температуре -30° , при этом способе предусмотрена заливка в систему смазки холодного разжиженного масла перед окончанием подогрева.

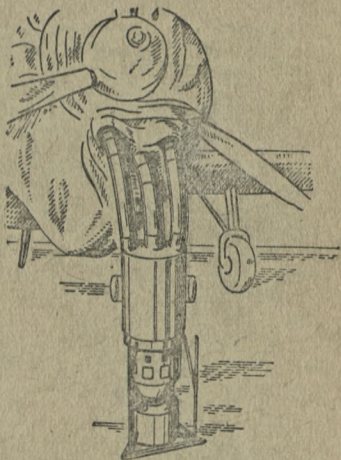
Приступая к подогреву, мотор закрывают зимним чехлом. Подогрев производят лампой АПЛ-1, снабженной коллектором с тремя трубами (фиг. 35). Боковые трубы направляются под цилиндры № 7 и 9, а средняя труба — во всасывающий патрубок карбюратора (фиг. 36). Места сопри-

кисновения труб с чехлом необходимо тщательно изолировать, обматывая листовым асбестом трубы.

Температуру нагретых газов, выходящих из боковых труб, необходимо поддерживать в пределах $140 \div 160^\circ$, а из средней трубы — до 80° . Контролировать температуру газов нужно специальным термометром, а регулировать дроссельной заслонкой (средняя труба)



Фиг. 35. Комплект подогревательных устройств для частичного подогрева мотора М-88Б.

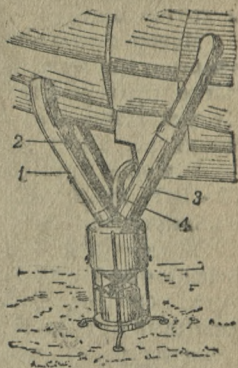


Фиг. 36. Установка подогревательного устройства для частичного подогрева мотора М-88Б.

и режимом работы лампы АПЛ-1. Ориентировочные данные о продолжительности подогрева мотора в зависимости от температуры окружающего воздуха приведены в табл. 8.

Подогрев контролируют температурой головок цилиндров (по термометру). Для надежного запуска достаточно иметь температуру головок цилиндров равной $+10^\circ$.

Полный подогрев моторов воздушного охлаждения (мотор М-88Б). Перед началом подогрева мотор закрывают зимним чехлом. Подогрев производится лампой АПЛ-1, снабженной коллектором с четырьмя трубами (фиг. 37). Первую и вторую трубы устанавливают так, чтобы горячий воздух расходился по образующей картера вала редуктора и обогревал весь мотор. Третья



Фиг. 37. Установка подогревательного устройства для полного подогрева мотора М-88Б:

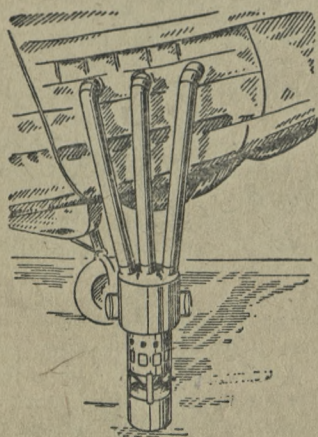
1 и 2 — трубопроводы к картеру вала редуктора; 3 — трубопровод к масляному баку; 4 — трубопровод к масляному радиатору.

Таблица 8

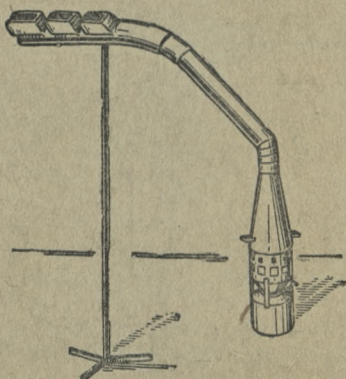
Температура окружающего воздуха в $^\circ\text{C}$	Продолжительность подогрева в мин.
— 15	10
— 20	15
— 25	20
— 30	25

труба должна быть направлена к масляному баку и четвертая — к масляному радиатору.

В местах подвода горячего воздуха для предохранения гибких шлангов масло- и бензопроводов устанавливают специальные отражатели. Температура горячего воздуха не должна быть выше $160-180^{\circ}$. При производстве подогрева надо следить, чтобы на пути



Фиг. 38. Коллектор с тремя трубами для использования при подогреве мотора лампой АПЛ-1.



Фиг. 39. Подогревательная труба с тремя отверстиями для использования при подогреве мотора лампой АПЛ-1.

движения струи горячего воздуха не находились провода зажигания и другие нетеплостойкие детали винтомоторной группы.

Мотор считается полностью прогретым, когда термомпара показывает температуру головки цилиндра $20-30^{\circ}$. Коленчатый вал в этом случае легко проворачивается от руки и реагирует на «компрессию», т. е., будучи установлен в положение начала такта расширения в каком-либо цилиндре, имеет тенденцию провернуться самостоятельно.

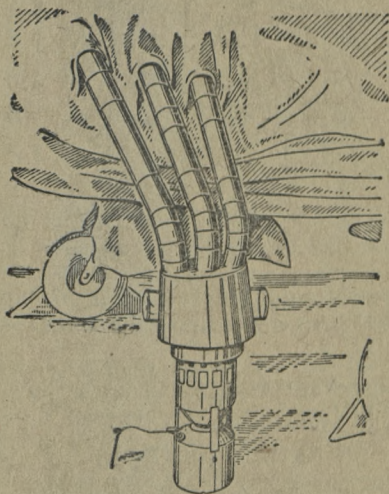
В конце процесса подогрева в масляный бак заливают нагретое до $90-100^{\circ}$ масло МЗС. Примерно 3—4 л горячего масла инжектируется в коленчатый вал через штуцер давления в задней крышке.

Частичный подогрев моторов жидкостного охлаждения. При использовании данного способа подогрева в системе смазки мотора находится холодное разжиженное бензином масло, а в системе охлаждения — холодный антифриз; его можно не сливать, а оставлять в системе при температуре наружного воздуха до -40°C .

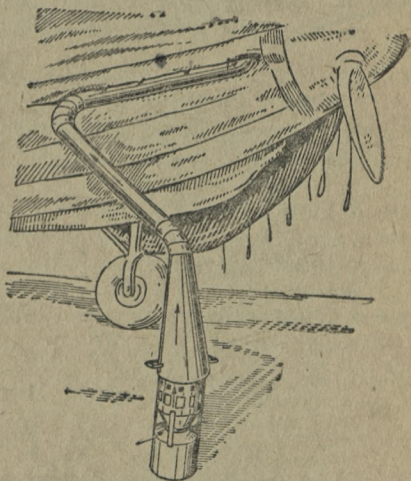
Перед началом подогрева снимают панель бокового капота подогреваемого бака (левого или правого) и мотор покрывают теплым чехлом. В чехле сделаны отверстия для прохода труб подогревательного устройства и отверстия с клапанами для выхода воздуха. Кромки отверстий и весь чехол в местах соприкосновения с трубами обшиты асбестом.

Подогрев производят лампой АПЛ-1, которая может быть снабжена коллектором с тремя трубами или же одной трубой с тремя отверстиями, предназначенными для выхода горячих газов (фиг. 38 и 39).

Концы трех труб коллектора или три отверстия (при системе подогрева одной трубой), предназначенные для выхода горячих газов, устанавливают против всасывающих патрубков всех трех карбюраторов одного блока моторов типа М-105. При подогреве моторов типа АМ-35А упомянутые трубы или отверстия устанавливаются под выпускными патрубками цилиндров № 1, 3 и 5 (фиг. 40 и 41).



Фиг. 40. Подогрев мотора лампой АПЛ-1, снабженной коллектором из трех труб.



Фиг. 41. Подогрев мотора лампой АПЛ-1, снабженной трубой с тремя отверстиями.

Проводка системы зажигания должна быть предварительно изолирована листовым асбестом от воздействия горячих газов. Температура газов, выходящих из труб, не должна превышать $140-160^{\circ}$.

Для улучшения тяги газов при подогреве необходимо открыть клапаны для их выхода из-под чехла.

Температуру газов регулируют соответственной установкой дросселей коллектора, а при их отсутствии — снижением давления воздуха в резервуаре лампы АПЛ-1. Подогрев блока рекомендуется вести по времени, не обращая внимания на показания аэротермометров.

Ориентировочные нормы времени для подогрева моторов на самолетах разных типов приведены в табл. 9.

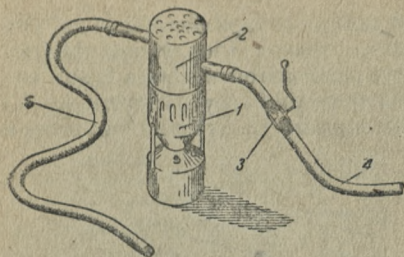
Полный подогрев моторов жидкостного охлаждения специальным котелком. Этот способ подогрева применяют на самолетах ЛАГГ-3 и Пе-2.

Точно так же, как и в предыдущем случае, предполагается наличие в системе смазки разжиженного бензином масла, а в системе охлаждения — антифриза.

В комплект подогревательного устройства (фиг. 42) кроме котелка 2 входят: шланг 4 подвода охлаждающей жидкости к котелку с ручным насо-

Таблица 9

Температура наружного воздуха в °С	Тип самолета				
	Як-1	ЛАГГ-3	Пе-2	Ил-2	МиГ-3
	Время подогрева в минутах				
-10	10	6-8	10	30	20
-20	20	10	20	40	30
-30	30	20	30	50	40

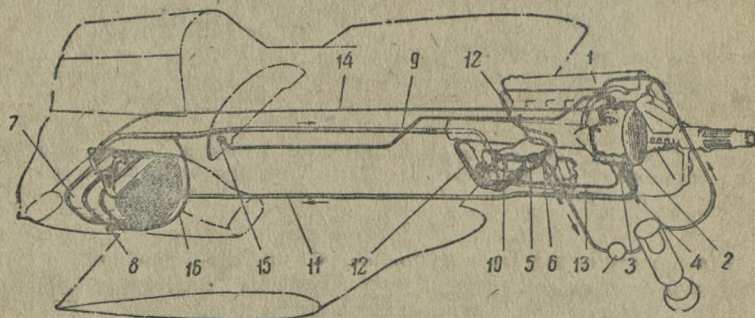


Фиг. 42. Комплект подогревательного устройства с котлом:

1—лампа АПЛ-1; 2—котелок для подогрева жидкости; 3—насос типа Альвейер; 4—всасывающий шланг; 5—отводящий шланг.

сом 3 типа Альвейер, шланг 5 отвода охлаждающей жидкости из котелка, лампа АПЛ-1. Места присоединения шлангов к мотору зависят от конструкции системы охлаждения.

На самолете ЛАГГ-3 шланг подвода к котелку присоединяют к сливной трубке перед водопомпой; шланг отвода из котелка вставляется в заливную горловину паука (фиг. 43).



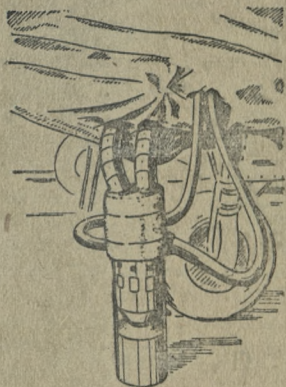
Фиг. 43. Подогревательное устройство с котлом на самолете ЛАГГ-3:

1—заливной паук; 2—расширительный бачок; 3—сливной кран контрольной трубки расширительного бачка; 4—сливная трубка расширительного бачка; 5—водопомпа; 6—сливной кран водопомпы; 7—водорадиатор; 8—сливной кран водорадиатора; 9—всасывающая труба; 10—сливной кран всасывающей трубы; 11—нагнетающая труба; 12—трубопроводы из водопомпы к блокам моторов; 13—шунтовая (компенсационная) трубка; 14—паростводная трубка из радиатора в расширительный бачок; 15—термометр воды; 16—трубка слива воды из всасывающей трубы.

На самолете Пе-2 шланг подвода к котелку присоединяют к заднему штуцеру комбинированного водяного крана; шланг отвода из котелка — к переднему штуцеру этого крана (фиг. 44). После присоединения шлангов краны штуцеров открывают, а среднюю заслонку перекрывают.

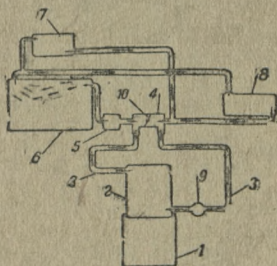
Котелок и шланги перед присоединением к мотору должны быть заполнены антифризом. Порядок подогрева следующий. Мотор покрывают теплым чехлом. Котелок устанавливают на разожженную лампу АПЛ-1. Ручным насосом создают циркуляцию охлаждающей жидкости в системе

охлаждения (фиг. 45). Нормы времени, необходимого для прогрева охлаждающей жидкости в системе, могут быть взяты по данным табл. 9. Необходимо отметить, что продолжительность прогрева системы подогревательным устройством с котелком несколько меньше, чем с устройством с горячими газами при частичном подогреве.



Фиг. 44. Комплект подогревательного устройства с котелком для подогрева мотора на самолете Пе-2.

После окончания прогрева краны перекрывают, шланги отсоединяют и на самолете Пе-2 заслонка комбинированного крана открывается.



Фиг. 45. Схема циркуляции охлаждающей жидкости при подогреве мотора на самолете Пе-2:

1 — лампа; 2 — котелок; 3 — шланги; 4 — комбинированный кран; 5 — блок мотора; 6 — расширительный бачок; 7 — верхний бачок; 8 — радиатор; 9 — альвейер; 10 — заслонка.

Полный подогрев моторов жидкостного охлаждения при температурах окружающего воздуха от -40° до -50° с применением воды в качестве охлаждающей жидкости. Этот способ подогрева мало пригоден в боевых частях, но широко распространен при эксплуатации самолетов зимой в условиях тыла.

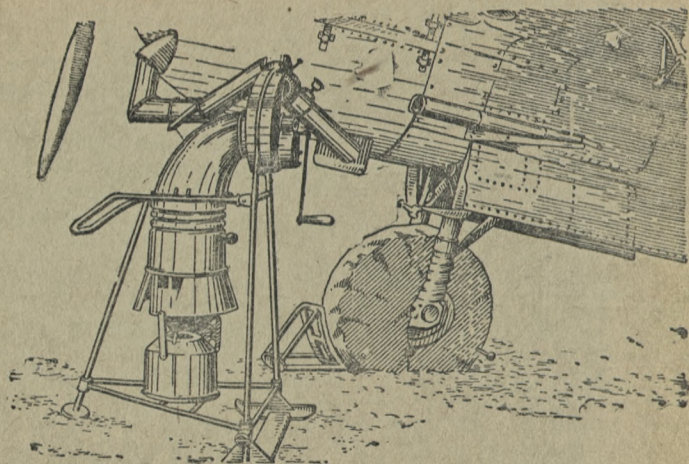
Понижение вязкости масла, загустевшего в таких участках системы смазки, из которых затруднен полный слив, осуществляется прогревом этих частей системы горячими газами от подогревательных устройств.

Прогрев системы охлаждения для улучшения условий подготовки пусковой топливовоздушной смеси осуществляется пропуском и сливом горячей воды через систему при ее заполнении.

Комплект стандартного подогревательного устройства, чаще всего применяемого для предварительного подогрева винтомоторной группы перед заправкой, показан на фиг. 46.

Перед подогревом мотор накрывают теплым чехлом. Проверяют состояние подогревательного устройства, чтобы не было подтекания горючей жидкости, и устанавливают его под самолетом, а трубы подводят к точкам подогрева данного типа мотора и самолета.

При подогреве необходимо наблюдать, чтобы трубы не касались теплого чехла, а на пути горячих газов не было дюритовых шлангов и шлангов типа петрофлекса, а также соединений системы бензопитания. Если таковые



Фиг. 46. Подогрев мотора лампой АПЛ-1 с вентилятором.

имеются, их надо защитить от прямого воздействия теплового потока листовым асбестом.

Лампу для подогрева разжигают на расстоянии 25 м от самолета и в разожженном виде устанавливают на подставку.

Подогрев можно производить при вращении вентилятора; тогда температура выходящего из патрубков воздуха будет находиться в пределах $140 \div 170^\circ\text{C}$. Если вентилятор не вращается, то температура выходящего воздуха может подняться до 300° . Об этом необходимо помнить и после прекращения работы вентилятора регулировать заслонками на подводящих патрубках температуру в пределах не выше $170 \div 180^\circ$.

Подогрев при температуре окружающего воздуха до -20° продолжают 15—20 мин. Если же температура воздуха доходит до -40°C , то подогрев длится примерно 40 мин. (при почти непрерывной работе вентилятора).

Коленчатый вал мотора можно проворачивать только после того, как достаточно прогреется корпуса водяной и масляных помп (т. е. будет исключена опасность поломки их приводов). Подогрев считается законченным, если все подогреваемые части двигателя будут горячими наощупь и коленчатый вал мотора можно легко провертывать. После окончания подогрева производят заправку мотора водой и маслом.

ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ МОТОРА, СИСТЕМ КАРБЮРАЦИИ, НАГНЕТАТЕЛЯ И РЕГУЛЯТОРА ПОСТОЯНСТВА ДАВЛЕНИЯ НА ВСАСЫВАНИИ

Подготовка системы карбюрации сводится к проведению мероприятий, обеспечивающих переход питания мотора с заливки на питание через карбюратор, причем работа карбюратора должна проходить на смеси нормального состава.

Первым из этих мероприятий является установка дроссельной заслонки карбюратора в такое положение, при котором карбюратор после выработки мотором заливки начал бы работать наиболее эффективно.

Дроссельную заслонку карбюратора приоткрывают до положения, при котором после запуска обеспечивается 600—700 об/мин. коленчатого вала. Запуск мотора при установке дроссельной заслонки в положение малых оборотов почти невозможен.

Дросселирование и неблагоприятный для режима малых оборотов эффект запаздывания закрытия впускного клапана значительно снижают весовой заряд топливовоздушной смеси. Малая плотность топливовоздушного заряда и недостаточно благоприятный состав его (в большинстве случаев смесь обеднена) являются часто причиной того, что вспышки в цилиндрах не следуют одна за другой через равные углы поворота коленчатого вала, и после двух-трех вспышек мотор останавливается.

Достаточно устойчивая работа прогретых моторов на малом газе обуславливается хорошей подготовкой топливовоздушной смеси.

Открытие дроссельной заслонки на $\frac{1}{10}$ хода способствует увеличению заряда и обеспечивает перевод мотора на работу карбюратора.

Запуск мотора при большом открытии дроссельной заслонки осуществить невозможно вследствие того, что разрежение над дроссельной заслонкой снижается, пусковые жиклеры выходят из строя, и мотор, выработав заливку, останавливается в результате чрезмерного обеднения смеси.

Вторым мероприятием по системе карбюрации является установка в нужное положение высотного корректора.

Высотный корректор ставится в положение «закрыт», обеспечивающее нормальное обогащение смеси для снятия номинальной мощности.

Для мотора М-105 рычаг высотного корректора должен быть установлен в крайнее заднее положение, для моторов типа АМ-35А—в среднее положение «площадка».

Это положение не для всех систем карбюраторов соответствует полному обогащению смеси. Некоторые системы карбюраторов при таком положении высотного корректора дают хотя и несколько обедненную смесь, однако в пределах, обеспечивающих нормальную работу мотора у поверхности земли на номинальной мощности.

Полное обогащение смеси на таких карбюраторах используется только при снятии с мотора взлетной мощности (форсаж). Иногда рычаг форсажа бывает связан с высотным корректором, и при форсировании мотора полное обогащение смеси происходит автоматически (моторы типа АМ-35А).

На запуск мотора непосредственно открытие высотного корректора влияния не окажет, так как он влияет только на состав смеси, подготавливаемой главной дозирующей системой, а при числе оборотов для запуска (600—700 об/мин.) работает только система малого газа.

На режимах прогрева (900—1 100 об/мин.) работа при открытом высотном корректоре будет сопровождаться тряской и быстрым повышением температуры масла и охлаждающей жидкости, так как примерно с 900—1 000 об/мин. вступает в работу главная дозирующая система.

Подготовка нагнетателя сводится к проверке положения рычага управления двухскоростной передачи.

Рычаг управления должен быть установлен на включение первой скорости нагнетателя. Запуск и работа мотора при нейтральном

положении механизма двухскоростной передачи недопустимы, так как при этом происходит колебание наддува, вызывающее тряску мотора, вследствие изменения весового заряда топливовоздушной смеси. Кроме того, быстро изнашиваются фрикционные элементы двухскоростной передачи. Запуск и работа мотора при включенной второй скорости также недопустимы — мотор в этом случае быстро перегревается.

Подготовка регулятора постоянства давления на всасывании состоит в проверке выключения форсажа. Длительная работа даже прогретого мотора на взлетном режиме (при включенном форсаже) ограничивается минутами, так как при этом все детали подвергаются значительным перегрузкам как механического, так и термического порядка. На непрогретом моторе включение форсажа недопустимо.

Особое внимание надо обращать на проверку рычага высотного корректора на моторах типа АМ-35А, где включение форсажа происходит при установке рычага высотного корректора в положение полного обогащения смеси (крайнее переднее положение). На моторах типа АМ-35А рычаг высотного корректора (он же и рычаг форсажа) должен стоять при запуске в среднем положении «площадка» (номинальная мощность).

ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ БЕНЗОПИТАНИЯ

Подготовку системы бензопитания проводят с целью обеспечения бесперебойного питания мотора горючим как в момент запуска, до полного вступления в работу бензиновых помп, так и в процессе всей работы мотора.

Прежде всего надо проверить заправку самолета горючим, затем состояние дренажа бензобаков. При отсутствии на самолетах установки для заполнения свободного от бензина объема бензобаков нейтральными газами баки должны быть сообщены с атмосферой, при наличии же установки — или с ней или с атмосферой.

Нарушение сообщения бензобаков с атмосферой или с установкой с нейтральным газом при расходе бензина из баков приводит к образованию в них вакуума, препятствующего свободному истечению бензина. Если в предстоящем полете предполагается использование установки с нейтральным газом, необходимо включить ее до запуска мотора, чтобы с самого начала расхода бензина из баков все свободное пространство заполнилось нейтральным газом, а не парами бензина.

Если использование такой установки не предполагается, необходимо открыть дренажный кран.

В нижних точках системы бензопитания (отстойниках бензобаков, фильтрах-отстойниках) скапливается вода. В условиях низких температур окружающего воздуха вода может замерзнуть, и образовавшийся лед закупорит бензомагистраль. В том случае, если вода даже и не замерзнет, она поступит вместе с бензином в систему карбюрации и нарушит нормальную работу мотора. Мотор будет работать с перебоями и может даже совсем остановиться — «обрезать».

Перед запуском мотора необходимо произвести слив отстой из отстойников бензосистемы (1,5—2 л из каждого отстойника).

Для подвода бензина из бензобаков к бензопомпам открываются краны бензобаков.

Запуск моторов, как правило, осуществляют на тех бензобаках, на которых предполагают, или положено по инструкции, производить взлет самолета. На некоторых самолетах (например МИГ-3) практикуется установка подвесных бензобаков, причем они могут быть и не установлены. Перед запуском мотора и особенно перед выпуском самолета в полет необходимо проверить закрытие бензокрана, сообщающего подвесные бензобаки с основной магистралью, так как при отсутствии обратного клапана возможно вытекание бензина из системы.

На двухмоторных самолетах (например на Пе-2) перед запуском моторов проверяют закрытие крана трубопровода кольцевания бензопомп. Трубопровод кольцевания соединяет бензомагистрали обоих моторов на участке между бензопомпами и карбюраторами и обеспечивает возможность питания двух моторов от одной бензопомпы в случае выхода из строя другой. Открытие крана кольцевания во время работы моторов на разных числах оборотов приводит к переполнению бензином поплавковых камер карбюраторов того мотора, который имеет меньшее число оборотов, ибо при одинаковой подаче расход им бензина меньше. Переполнение поплавковых камер сопровождается истечением бензина через отверстия форсунок в воздухопроводы, что вызывает бесполезный расход бензина и увеличивает пожарную опасность при выхлопах в карбюратор. Для подвода бензина от бензопомпы к карбюраторам необходимо открыть пожарный кран, установленный на соединяющем их участке бензопомпы. На некоторых самолетах (Як-1, МИГ-3) этот кран отсутствует, его функцию выполняет перекрывной кран бензобаков.

Переход мотора с заливки на карбюратор до момента полного вступления в работу бензопомпы будет осуществлен только в том случае, когда к моменту запуска поплавковые камеры карбюраторов и бензомагистрали от помп до карбюраторов заполнены бензином. Этого, как правило, не бывает, в о п е р в ы х, после длительной стоянки моторов, так как бензин испаряется из поплавковых камер, в о в т о р ы х, при первом запуске вновь смонтированного мотора, так как бензомагистраль от помпы до карбюратора и поплавковая камера еще не заполнены бензином.

При подготовке к запуску заполняют бензином бензомагистрали и поплавковые камеры с помощью ручного насоса. Подкачивание ручным насосом производят до момента повышения давления бензина по манометру, включенному в эту бензомагистраль, до $0,15-0,20 \text{ кг/см}^2$, причем при работе рукояткой насоса избегать резких движений, чтобы не повредить бензومانометр.

В моторах, установленных на некоторых самолетах (например МИГ-3), бензомагистраль и поплавковые камеры заполняют пусковым топливом из заливного бака, что значительно облегчает перевод двигателя с заливки на работу карбюратора. Объясняется это тем, что испаряемость пусковых бензинов значительно выше испаряемости некоторых моторных бензинов, например Б-70.

ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЗАЛИВКИ МОТОРА И ПУСКОВОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Подготовка системы предварительной заливки сводится к подаче во всасывающую систему мотора горючего для образования пускового топливоздушного заряда. В двигателях, установленных на большинстве

современных самолетов, заливку осуществляют пусковым топливом, которое заправляют в заливной бачок. Это имеет место в моторах на самолетах МИГ-3, Ил-2, ЛАГГ-3, Су-2, Пе-2. Поэтому, прежде чем приступить к заливке, нужно проверить наличие бензина в заливном бачке. На тех самолетах, на которых заливку производят моторным топливом (Як-1), эту проверку, естественно, не производят.

Время заливки определяется временем запуска мотора, так как простаивание залитого мотора более 1—1,5 мин. воспрепятствует. Попавшее в цилиндры мотора пусковое топливо может смыть смазку со стенок цилиндров, что поведет к падению компрессии. Если на стенках цилиндров смазки не будет, при запуске возможны задиры поршней и поломка поршневых колец. Слабая компрессия затрудняет, кроме того, и запуск мотора. При слабой компрессии часть топливовоздушной смеси в такте сжатия будет выталкиваться в картер, и весовой заряд цилиндров будет снижаться. При уменьшении наполнения цилиндров понизятся давление и температура конца такта сжатия, а следовательно, ухудшатся условия воспламенения смеси. Слабая компрессия, помимо уменьшения веса топливовоздушного заряда, вызовет некоторое обеднение смеси вследствие поступления воздуха в цилиндры во время такта всасывания из картера мотора. Мотор, подогреваемый перед запуском, рекомендуется заливать в конце прогрева, до снятия теплого чехла. Заливку производят с помощью специального бензинового насоса, установленного на пусковой части самопусков ВС-50 (МИГ-3, Ил-2, ЛАГГ-3, Су-2), ПА-2 (Пе-2) или независимо от самопуска (Як-1).

Для осуществления заливки насосом ВС-50 или ПА-2 перед подъемом плунжера необходимо трехходовый кран установить в положение «всасывание», поднять плунжер, перевести кран в положение «выпрыск» и опустить плунжер вниз. Далее все операции повторяются.

Для улучшения условий распыления топлива можно рекомендовать опускание плунжера вниз производить энергично и в процессе заливки проворачивать коленчатый вал мотора за винт от руки. Первое и второе мероприятия сказываются благоприятно на динамическом испарении, а второе, кроме того, способствует равномерному заполнению пусковой топливовоздушной смесью цилиндров.

Перед проворачиванием коленчатого вала мотора от руки необходимо помнить о следующих мерах безопасности.

Проворачивание коленчатого вала от руки категорически воспрещается, если:

- 1) не выключены рабочие магнето и неисправна проводка выключения,
- 2) мотор после установки и монтажа проводки выключения запускается первый раз,
- 3) мотор не успел достаточно охладиться от предыдущей работы,
- 4) в зимних условиях при эксплуатации мотора на неразжиженном бензином масле и воде не проверен наощупь прогрев корпусов масляных и водяной помп.

Проворачивание коленчатого вала за винт в направлении вращения осуществляется руками или с применением специальной петли двумя лицами технического состава, натренированными в выполнении этой операции. Общий порядок проворачивания показан на фиг. 47.

При проворачивании от руки одновременно следят за скоплением масла или горючего в нижних цилиндрах звездообразных моторов. Накопление масла или горючего может привести к аварии мотора при запуске (гидравлический удар).

Нормы заливки горючего зависят: от типа мотора, от температуры окружающего воздуха и мотора и, наконец, от сорта заливаемого горючего. При лучшей испаряемости надо меньше заливать; хуже испаряемость — заливать надо больше, чтобы компенсировать худшую испаряемость увеличением поверхности испарения.

Для наиболее широко распространенного пускового горючего Б-59 ориентировочные нормы заливки летом и зимой по типам самолетов приведены в табл. 10.

Таблица 10

Тип самолета	Нормы заливки (число шприцев)	
	летом	зимой
Як-1, Як-7 .	2—3	5—6
ЛАГГ-3 . .	2—3	5—6
Пе-2 . . .	2—3	5—6
МИГ-3 . . .	2—4	4—6
Ил-2 . . .	2—4	4—6
Су-2	2—3	3—4



Фиг. 47. Проворачивание коленчатого вала вручную.

Только что остановленный мотор при повторном запуске совсем не заливается. Теплый мотор в зимних условиях заливается так же, как холодный летом.

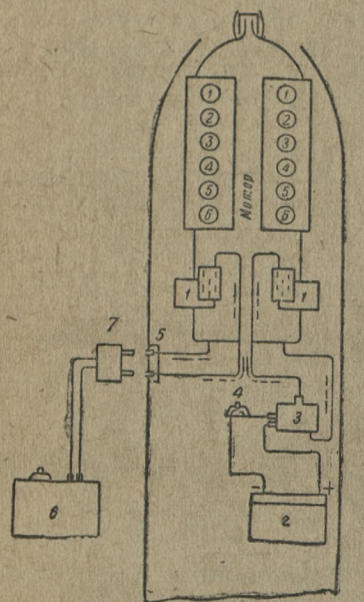
Подготовка самопуска к запуску мотора заключается в установке его частей в исходное положение. Цилиндр насоса заполняется горючим, так же как и при заливке мотора, поднятием штока насоса вверх; трехходовой кран ставится в положение «пуск» (а не «впрыск»).

Иглу регулировки состава смеси на нулевой части самопуска устанавливают в положение, соответствующее окружающим температурным условиям (зимой в положение «богатая смесь», летом в положение «бедная смесь»).

ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВИНТОМOTORНОЙ ГРУППЫ

Подготовка системы электрооборудования винтомоторной группы к запуску мотора состоит в включении в сеть питания от аккумулятора всех потребителей электроэнергии винтомоторной группы: электрических контрольных приборов (электротермометров, электробензомеров, электрических счетчиков оборотов, газоанализаторов), агрегатов дистанционного управления (Пе-2), системы пускового зажигания. Остановимся несколько более подробно на последней из упомянутых нами потребителей электроэнергии.

На большинстве современных самолетов в качестве прибора для получения тока высокого напряжения применяется индукционная катушка, по первичной обмотке которой пропускается ток от аккумулятора. Примерная схема включения такой катушки в электросеть показана на фиг. 48. Индукционная катушка дает в секунду от 120 до 200 искр большой интенсивности, т. е. в 10—15 раз больше, чем пусковое магнето при предельной скорости вращения рукоятки (90 об/мин.). Катушка является весьма эффективным приспособлением для зажигания пусковой топливовоздушной смеси. Однако для исключения всяких задержек при запуске в случаях отказа в работе бортовой катушки рекомендуется в зимних усло-



— путь тока низкого напряжения
 - - - - - путь тока высокого напряжения

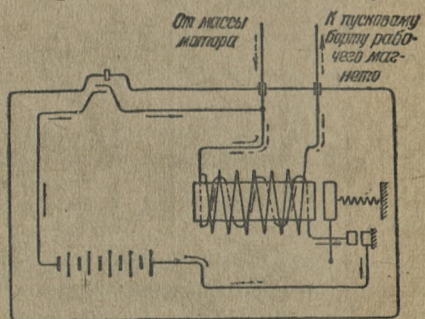
Фиг. 48. Схема включения пусковой индукционной катушки:

1— рабочее магнето; 2— бортовой аккумулятор; 3— бортовая индукционная катушка; 4— кнопка пускового зажигания; 5— бортовая штепсельная розетка; 6— переносное пусковое зажигание; 7— штепсельная вилка.

тушки для питания от аккумулятора может быть осуществлено через бортовые розетки электросети самолета или от запасного наземного аккумулятора.

4. ЗАПУСК МОТОРА СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ИЛИ СЖАТОЙ КАРБЮРИРОВАННОЙ СМЕСЬЮ

После подачи команды «От винта» летчик или техник, сидящий в кабине самолета, включает рабочее зажигание, включает пусковое приспособление (для воздушного и смесового самопуска открывает воздушный кран) и, после того как пусковое приспособление начало проворачивать коленчатый вал мотора, короткими импульсами нажимает на кнопку включения индукционной катушки. Длительное нажатие на кнопку (более чем



— Путь первичного тока — — — Путь вторичного тока

Фиг. 49. Схема переносной индукционной катушки.

вях использовать запасную переносную индукционную катушку, смонтированную в отдельном ящике (фиг. 49). Включение второй индукционной ка-

10—12 сек. без перерыва) недопустимо, так как приводит к перегреву и пробитию изоляции обмоток катушки, т. е. к выводу катушки из строя.

После первых вспышек на пусковой топливовоздушной смеси и пусковом зажигании число оборотов коленчатого вала достигает величины, когда вступают в работу карбюраторы и рабочее магнето и мотор начинает самостоятельно работать.

На моторах с беспоплавковыми карбюраторами при первых вспышках рекомендуется сделать 2—3 резких движения рычагом газа, чтобы помпой приемистости подать к форсункам дополнительные порции горючего.

Сразу после начала самостоятельной работы мотора необходимо прекратить подачу в цилиндры сжатого воздуха или карбюрированной топливовоздушной смеси путем перекрытия воздушного крана самопуска. Несоблюдение этого правила приводит к прогару возвратных клапанов. Грибок возвратного клапана, подвергаясь воздействию высоких температур, плохо охлаждается. Сжатый воздух, отжимая клапан от седла, нарушает передачу тепла от грибка клапана к седлу.

После закрытия воздушного крана на моторах с самопусками типа ВС-50 или ПА-2 необходимо трехходовой кран установить в положение «вырыск» и опустить плунжер в нижнее положение.

Если мотор при запуске не дал вспышек, необходимо его вновь залить, причем норму заливки уменьшить, и повторить попытку запуска.

Если имеется предположение, что мотор перезалит, необходимо выключить зажигание, полностью открыть дроссельную заслонку и провернуть коленчатый вал на несколько оборотов за винт от руки, т. е. произвести продувку мотора. Открывать дроссельную заслонку при продувке необходимо для того, чтобы исключить подсасывание горючего через систему малого газа. После нескольких неудачных попыток запуска возможно падение компрессии, обнаруживаемое по легкости вращения коленчатого вала.

Для восстановления компрессии необходимо залить через свечные отверстия в цилиндры мотора по 50—100 г горячего масла и провернуть от руки коленчатый вал на несколько оборотов.

ЗАПУСК МОТОРА АВТОСТАРТЕРОМ

При запуске мотора автостартером авиамеханик садится в кабину самолета, а моторист становится перед правым крылом на два шага впереди и в сторону от винта, лицом к самолету. Авиамеханик заливает мотор пусковым топливом, а моторист проворачивает коленчатый вал за винт. Летом или при запуске мотора в горячем состоянии для засасывания топливовоздушной смеси винт вручную не проворачивают. Заливку при этом производят непосредственно перед запуском.

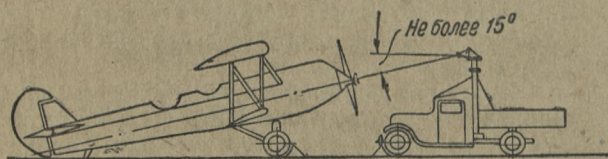
По команде авиамеханика «Прекратить заливку» моторист отходит от винта к правому крылу. Автостартер подъезжает к самолету и останавливается на расстоянии 2 м от самолета, против винта. Моторист становится на прицепную площадку автостартера и по команде авиамеханика «Вперед» подает знак рукой в направлении самолета.

Водитель автостартера дает короткий сигнал и на малой скорости подводит автостартер к самолету, следя, чтобы ось вала мотора и ось хобота

автостартера находились в одной плоскости (фиг. 50). Моторист также следит за правильностью подхода автостартера и в тот момент, когда зазор между кольцом вилки полукардана и храповиком винта составит 100—150 мм, подает команду «Стоп», поднимая правую руку вверх. Водитель тормозит машину. Моторист подкладывает тормозные колодки под колеса автостартера, точно подгоняет положение хобота относительно оси мотора, сцепляет кольцо передней вилки полукардана с храповиком винта, закрепляет опорные штанги, после чего выходит к правому крылу самолета и докладывает авиамеханику: «Есть стартер».

Авиамеханик самолета подает команду «От винта» и вытягивает правую руку в сторону. При низких температурах окружающего воздуха и мотора предварительно заливает мотор и завертывает рукоятку шприца. Водитель автостартера нажимает педаль сцепления, включает механизм отбора мощности, переключает рычаг реверсионной передачи и ожидает исполненной команды от моториста.

Моторист, убедившись, что у винта никого нет и рабочая площадь и самолет подготовлены к запуску, отвечает авиамеханику: «Есть от винта»,



Фиг. 50. Схема запуска мотора автостартером.

поднимает правую руку вверх и подает команду «Контакт». По этой команде водитель дает два коротких автосигнала, плавно отпускает педаль сцепления и прибавляет число оборотов мотора.

После того как винт сделает 2—3 оборота, авиамеханик включает зажигание и вращает ручку пускового магнето или нажимает на кнопку вибратора. Продолжительное вращение винта автостартером без включения зажигания для звездообразных моторов недопустимо, так как при этом забрасываются маслом свечи нижних цилиндров. Для V-образных моторов, особенно при низких температурах, допускается вращение без включения зажигания до 5—6 оборотов; при этом авиамеханик дополнительно дает 2—3 качания заливочным шприцем и затем включает зажигание.

Немедленно после запуска мотора водитель дает короткий автосигнал и отводит стартер задним ходом от самолета на 2 м. Моторист убирает тормозные колодки и укладывает их в кузов автостартера.

ЗАПУСК МОТОРА АМОРТИЗАТОРОМ

Запуск амортизатором применяется только при отсутствии механических средств запуска. При этом соблюдаются следующие правила:

1. Рабочая площадь в плоскости вращения и впереди винта должна быть очищена от камней, щепок и т. д., а зимой посыпана песком; этим исключается возможность несчастных случаев с личным составом.

2. Личный состав должен быть специально натренирован.

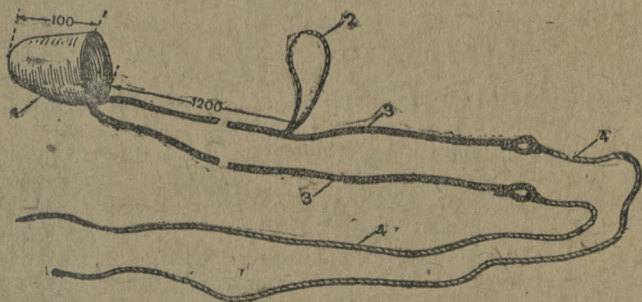
3. Амортизационное устройство (фиг. 51) должно состоять из следующих элементов:

а) кармана 1 глубиной 100 мм, соответствующего форме конца лопасти; карман изготавливают из кожи или брезента и обшивают с внутренней стороны войлоком или сукном;

б) амортизационного шнура 3 диаметром 18 мм, длиной 8—10 м; середину шнура пришивают к нижней части кармана таким образом, чтобы от кармана отходили два равных конца длиной 4—5 м каждый; на одном из концов шнура, на расстоянии 1,2 м от кармана, укрепляют веревочную петлю 2;

в) двух концов веревки 4 длиной по 3—4 м, присоединенных к концам амортизационного шнура петлей; петли обматываются шпагатом.

При запуске амортизатором мотор заливает с проворачиванием колесчатого вала пусковым топливом. Порядок запуска следующий.



Фиг. 51. Амортизационное устройство для запуска мотора.

Авиамеханик садится в кабину самолета, заливает мотор и подает команду «Надеть амортизатор». По этой команде моторист соответственно устанавливает винт, накидывает на лопасть, расположенную против левого крыла, веревочную петлю, надевает на конец лопасти, расположенной против правого крыла, карман амортизатора, и отходит от винта. Для натяжения амортизатора необходима команда из шести-восьми человек. Лица этой команды, разделившись поровну, берутся за каждый из веревочных участков амортизатора и располагаются по внешним сторонам образованного веревками угла. При этом между концами веревок должно быть расстояние 3—4 м, а расстояние между ближайшим к винту лицом и плоскостью вращения винта — не меньше 1 м.

Несоблюдение указанного порядка может привести к ранениям личного состава при срыве кармана с лопасти.

Убедившись в том, что личный состав занял исходное положение для запуска и рабочая площадь и самолет готовы к запуску, моторист подает команду «Внимание». Авиамеханик отвечает «Есть внимание» и, убедившись, что команда понята и все приготовились, командует «Натянуть амортизатор». Амортизатор начинают равномерно натягивать. Когда удлинение амортизатора достигнет такой величины, что веревочная петля сползет с лопасти, винт резко провернется. В этот момент авиамеханик включает зажигание и резко вращает ручку пускового магнето или нажимает кнопку вибратора.

Воспрещается включать магнето или нажимать на кнопку вибратора раньше, чем винт провернется не меньше чем на $\frac{1}{2}$ оборота.

При запуске моторов на самолетах, стоящих в одну линию, необходимо предупредить возможность несчастных случаев. Люди, натягивающие амортизатор, не должны находиться впереди вращающегося винта другого самолета (стоящего слева от запускаемого). Для этого запуск следует начинать справа или же выдвигать запускаемый самолет вперед.

ПОЖАРЫ ПРИ ЗАПУСКЕ И СПОСОБЫ ИХ ТУШЕНИЯ

При несоблюдении правил запуска, а также вследствие неисправности системы карбюрации или зажигания при запуске мотора возможно возникновение пожара.

Для предупреждения возможности возникновения пожара при запуске необходимо соблюдать следующие основные правила: 1) обязательно полностью закрывать высотный корректор, 2) не открывать дроссельные заслонки карбюратора на величину, большую установленной для данного мотора, и 3) производить запуск при позднем зажигании, за исключением запуска моторов, для которых нормальным является применение некоторого или даже полного опережения (например моторы типа М-62).

К неисправностям системы карбюрации, могущим вызвать пожар при запуске, относятся все случаи обеднения смеси, приводящие к выхлопам в карбюратор, как-то: 1) неплотности и подсосывание воздуха в соединениях всасывающей системы, 2) засорение жиклеров (пусковых и малого газа) или системы бензопитания, 3) нарушение регулировки газораспределения и др. Перезаливка топливом также может послужить источником возникновения пожара.

Из числа неисправностей системы зажигания, часто приводящих к пожару, можно указать: 1) перепутанность электропроводки к свечам, 2) искрение проводников вследствие пробоя изоляции или плохого контакта и 3) нарушение регулировки зажигания.

Возникший при запуске пожар тушат обычно одним из двух описываемых ниже способов.

1. Мотор загорелся и остановился.

В этом случае поступают следующим образом:

- а) закрывают пожарный кран;
- б) выключают зажигание;
- в) плотно закрывают всасывающее сопло;
- г) проворачивают коленчатый вал мотора сжатым воздухом или авто-стартером на несколько оборотов.

2. Мотор загорелся, но продолжает работать.

В этом случае поступают следующим образом:

- а) закрывают пожарный кран;
- б) приоткрывают дроссельную заслонку карбюратора.

Примечание. Если карбюратор снабжен помпой приемистости, дроссельную заслонку при тушении пожара следует открывать плавно.

Пользоваться бортовыми или переносными огнетушителями необходимо только в случае, если пожар не удастся локализовать указанными способами. После использования бортовых огнетушителей необходимо все детали, облитые жидкостью, тщательно промыть керосином

и смазать минеральным маслом. В случае применения переносного огнетушителя мотор надлежит снять с самолета и отправить в перечистку, предварительно промыв и законсервировав облитые детали.

ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ МАСЛА

Запуск мотора производят на 600—700 об/мин., но сразу же после начала самостоятельной работы мотора число оборотов снижают примерно до 500 об/мин. и проверяют давление масла. В том случае, если манометр в течение 10—20 сек. (а при наличии приемника с сифоном — в течение 5—8 сек.) не покажет давления масла, мотор необходимо остановить и выяснить причину дефекта.

После того как масляный манометр покажет нормальное давление масла, мотор с малого числа оборотов переводят на число оборотов подогрева. Для различных моторов величина нормального давления масла различна. Например для моторов типа АМ-35 нормальное давление должно быть не меньше 3 кг/см^2 на неразжиженном масле и не меньше 2 кг/см^2 на разжиженном; для моторов типа М-105 — не меньше $1,5 \text{ кг/см}^2$ на неразжиженном и 1 кг/см^2 на разжиженном масле; для моторов типа М-88 — не меньше $5,0 \text{ кг/см}^2$ на неразжиженном и 3 кг/см^2 на разжиженном масле.

Длительная работа мотора на режиме малого числа оборотов недопустима, в о - п е р в ы х, потому, что при низкой температуре окружающего воздуха и холодном моторе смазка стенок цилиндра и поршневых пальцев разбрызгиванием недостаточна и, в о - в т о р ы х, вследствие низкого теплового режима мотора свечи не имеют температуры, необходимой для их самоочищения, и забрасываются маслом.

5. ПРОГРЕВ МОТОРА

Без прогрева мотора невозможно при пробе судить об его исправности, так как даже исправный, но холодный мотор будет работать ненормально. Мотор прогревается с целью:

1. Создать нормальные условия для карбюрации, т. е. для подготовки топливовоздушной смеси. Качество топливовоздушной смеси в начальный момент работы еще непрогретого мотора определяется: температурой смесепроводов и всасываемого в мотор воздуха, составом смеси и временем, отводимым на ее образование.

Когда температура всасываемого воздуха и смесепроводов еще низка, наиболее выгодными оборотами для прогрева мотора будут 600—800 об/мин.

Благоприятными факторами, способствующими нормальному смесеобразованию при работе на режиме этого числа оборотов, является обогащенный состав смеси, а также и время на ее образование (около 0,1 сек.).

При переводе непрогретого мотора сразу на большое число оборотов условия образования топливовоздушной смеси резко ухудшаются. Температура всасываемого воздуха и смесепроводов (особенно при работе на непрогретом антифризе) повышается не сразу, состав смеси, подготавливаемой карбюратором, с увеличением числа оборотов обедняется и время на подготовку топливовоздушного заряда сокращается.

Этим легко объясняется тот факт, что непрогретый мотор «не принимает обороты», трясет, стреляет в карбюратор и может даже заглохнуть вследствие значительного обеднения смеси.

2. Создать нормальные условия для смазки мотора, так как масло в непрогретом моторе имеет большую вязкость и перевод мотора сразу на режим большого числа оборотов может привести к недостаточной смазке, преждевременному износу и даже к местным перегревам и задирам поршней.

3. Создать нормальные условия для работы свечей.

Непрогретые свечи не обладают способностью самоочищаться в работе, и при даче газа непрогретому мотору может иметь место массовый отказ свечей вследствие забрасывания их маслом.

4. Устранить температурные перенапряжения мотора.

Резкое изменение температуры отдельных деталей мотора (особенно выпускных клапанов) может привести к их короблению и отказу в работе.

5. Создать нормальные условия для работы масляного манометра и контроля фактического давления масла.

Резкая дача газа на холодном моторе может привести к порче коробки Бурдона масляного манометра, так как масло, имеющее большую вязкость, разогнет коробку манометра. В результате показания прибора будут завышенными по сравнению с нормальными показаниями.

При таких обстоятельствах нельзя получить правильного представления о состоянии мотора.

Число оборотов мотора при прогреве колеблется в довольно широком диапазоне — от 600 до 1 000 об/мин., в зависимости от типа мотора, причем для каждого мотора число оборотов должно обеспечить:

- а) достаточную смазку мотора;
- б) отсутствие образования сконденсировавшегося топлива (в моторах с нагнетателями);
- в) спокойный ход (отсутствие тряски);
- г) сокращение времени прогрева, а отсюда и более быстрый переход самолета в боевую готовность.

Тряска мотора в процессе прогрева обуславливается следующими обстоятельствами:

а) Работой на оборотах резонанса собственных крутильных колебаний вала и крутильных колебаний его от сил давления газов, т. е. работой на так называемых критических оборотах.

б) Работой мотора на оборотах, при которых имеет место значительное обеднение смеси, т. е. на оборотах «провала».

Обороты «провала» бывают почти у всех моторов и обеднение смеси имеет место потому, что при этих числах оборотов пусковой жиклер уменьшает расход, а главная дозирующая система еще не включилась полностью в работу.

На самолете Пе-2 после 1—1,5 мин. работы на оборотах прогрева закрывается шунтовой кран воздушно-масляного радиатора. В процессе прогрева, после того как температура выходящего из мотора масла достигнет 35—40°, необходимо на моторах типа М-105 выключить инжектор дополнительной смазки. После выключения давление масла несколько возрастет, что является признаком исправности работы системы управления инжектором.

При прогреве число оборотов коленчатого вала мотора повышается постепенно. В начале прогрева оно будет от 600 до 800 об/мин. (в зависимости от типа мотора). В конце прогрева число оборотов доводится до 1 000 об/мин. (АМ-35А, М-105) и даже до 1 200 об/мин. (АМ-38, М-88).

На моторах АМ-35А, АМ-38 и М-88 после того, как температура выходящего масла поднимется до 40° С и температура выходящей воды достигнет 60° (на моторе М-88 температура головок цилиндров дойдет до 120—140°), винты ВИШ с автоматами прямой схемы устанавливаются на малый шаг, причем перед изменением угла установки число оборотов коленчатого вала доводят до 2 000 об/мин. Для моторов с винтами ВИШ, работающими по обратной схеме, эта операция не производится.

Продолжительность прогрева летом колеблется в пределах 4—6, а зимой 8—10 минут.

Прогрев считается законченным, если на моторах жидкостного охлаждения температура охлаждающей жидкости возрастет до 60—80° С и температура выходящего из мотора масла достигнет примерно 50°.

6. ПРОБА МОТОРА

Цель пробы мотора заключается в том, чтобы по контрольным приборам и внешним признакам установить соответствие его работы требованиям, предъявляемым к вполне исправному мотору, и обеспечить безотказную работу его в воздухе. Необходимо помнить о том, что значительное большинство отрицательных показателей в работе мотора, не допускающих выпуск самолета в воздух, не может быть установлено по приборам. К числу таких отрицательных показателей относятся: дым из суфлера картера мотора, стук, свист, тряска, детонация, искрение проводников, вибрация трубопроводов и др. В некоторых случаях потребуется даже проба мотора при открытых капотах и при ночном освещении.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ПРОБЕ МОТОРА

Перед производством пробы необходимо детально ознакомиться с расположением на приборной доске отдельных приборов, контролирующих работу мотора.

Необходимо максимально улучшить условия охлаждения мотора. Для этого следует: открыть полностью заслонку водяного радиатора на моторах жидкостного охлаждения, открыть заслонки воздушно-масляных радиаторов, открыть шторки капотов моторов воздушного охлаждения и, наконец, установить в положение максимального охлаждения регулирующие капоты моторов жидкостного охлаждения.

На двухмоторных самолетах пробу каждого из моторов надо производить поочередно, а ни в коем случае не одновременно.

Управлять рычагом газа при пробе необходимо плавно, но энергично, помня, что резкая дача газа исключительно вредно отражается на шестеренчатых соединениях мотора и приводит к преждевременному износу и поломкам. В отдельных случаях резкая дача газа может также повлечь за собой капот самолета.

При каждом изменении режима при пробе необходимо внимательно следить за показаниями контрольных приборов, фиксирующих изменение режима и работу отдельных агрегатов, а также за внешними признаками, определяющими характер работы мотора. Необходимо помнить, что причина неисправности может быть быстро установлена, а сама неисправность устранена, если точно известны причины ее возникновения.

Уделяя внимание работе мотора, нельзя забывать и о самолете. Необходимо следить за положением ручки или штурвала (взята доотказа «на себя») и за тенденцией самолета к капотированию.

В процессе пробы ни в коем случае нельзя выключать одновременно оба магнето на средних и больших оборотах. Если сразу после выключения магнето их снова включить, то детали двигателя подвергнутся сильному перегрузкам. Если магнето не включить, то может произойти выбрасывание пламени из выхлопного коллектора вследствие воспламенения в нем несгоревшей в цилиндрах топливовоздушной смеси. Возможен также выхлоп в карбюратор, если остановленный перегретый мотор даст самовоспышку и обратный ход (что всего чаще и бывает).

Пробу всякого мотора необходимо производить в определенной последовательности, чтобы не пропустить ни одного этапа пробы и не расходовать непроизводительно моторесурсы повторной работой на каких-либо режимах.

Проба мотора должна производиться лицом, знающим требования, которым должен удовлетворять исправно работающий мотор.

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОВЫ И ПОРЯДОК ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА

Проба мотора на режиме номинального наддува

При пробе мотора плавным, но энергичным движением рычага газа необходимо перевести его на такой режим работы, при котором показания мановакуумметра соответствовали бы номинальному для данного типа мотора наддуву P_a для мотора АМ-35А — 1 040 мм рт. ст., для мотора АМ-38 — 1 150 мм рт. ст. и P_* для мотора М-105 — 910 мм рт. ст. и для мотора М-88 — 840 мм рт. ст.

На этом режиме необходимо проверить термическое состояние мотора, работу бензиновой помпы и число оборотов коленчатого вала; лопасти винта при этом должны быть установлены в положение малого шага.

Тепловое состояние мотора проверяют, руководствуясь показаниями масляного манометра, термометра и термометров, замеряющих температуру выходящего масла и воды. Работу бензопомпы проверяют по показаниям бензоманометра, число оборотов — по счетчику.

П р и м е ч а н и е. При проверке числа оборотов коленчатого вала мотора необходимо учитывать, что число оборотов может колебаться в зависимости от температуры и давления окружающего воздуха в значительных пределах с разницей до 100 об/мин. и более (лето, зима, высокогорный аэродром).

Продолжительность работы мотора на режиме номинального наддува при пробе на земле не должна превышать 0,5 мин., так как мотор на этом режиме испытывает значительные динамические и термические перегрузки.

П р и м е ч а н и е. Работа мотора на вальетном режиме проверяется только в том случае, если предполагается производить взлет с форсажем.

Проверка работы магнето и свечей

Для проверки магнето и свечей число оборотов коленчатого вала снижают рычагом газа до 0,75 — 0,8 от номинальных на малом шаге винта. У мотора АМ-35А $n = 1\,400 - 1\,500$ об/мин., у мотора АМ-38 $n = 1\,600 - 1\,700$ об/мин., у мотора М-105 $n = 2\,200$ об/мин., у мотора М-88 $n = 1\,900$ об/мин.

Проверка рабочего магнето и свечей мотора осуществляется последовательным переключением мотора на работу каждого магнето в отдельности.

Переключением на одно магнето проверяется исправность работы каждого магнето и свечей, им обслуживаемых, и исправность цепи выключения магнето.

При работе на одном магнето мотор сбавляет до 100 об/мин.

Величина падения оборотов различна для обоих магнето. Когда свечи расположены несимметрично относительно выпускных клапанов, скорость сгорания топливовоздушной смеси будет больше при воспламенении от той свечи, которая стоит дальше от выпускного клапана, так как в этом месте камеры сгорания смесь меньше засорена остаточными газами. Обычно магнето, которое обслуживает свечи, близкие к выпускным клапанам, имеет большее опережение зажигания для компенсации замедленной скорости сгорания топливовоздушной смеси. Падение оборотов при работе на нем больше. При симметричном расположении свечей относительно выпускного клапана большее падение оборотов будет при работе на той свече, которой находится в худших условиях охлаждения (задние свечи в звездообразных моторах). Необходимое для пробития искрового промежутка напряжение будет меньше у более нагретой свечи, поэтому топливовоздушная смесь воспламенится раньше времени (так как искра проскочит раньше). Преждевременное же воспламенение смеси приводит к уменьшению полезной площади индикаторной диаграммы и, следовательно, к снижению мощности.

Проверка работы ВИШ

Если на моторе установлен винт-автомат типа ВИШ-22, ВИШ-23, ВИШ-61, АВ-5 и т. д. с регулятором постоянных оборотов, необходимо проверить переключение лопастей винта с малого шага на большой и обратно, а также работу винта на равновесных оборотах.

Для проверки переключения винта в два крайних положения необходимо, несколько прикрыв дроссельную заслонку (на моторе АМ-38 до наддува не выше 650—750 мм рт. ст.), установить рычаг или маховичок управления регулятора постоянных оборотов последовательно в положение большого и малого шага. При первой операции обороты коленчатого вала мотора, следуя за движением маховичка или рычага, должны быстро упасть, при второй операции — возрасти до установленных вначале.

На большом шаге винт-автомат, имея большой диапазон изменения углов установки лопастей (20÷30°), значительно снизит обороты мотора (400÷600 об/мин.).

Проверка работы винта-автомата на равновесных оборотах производится путем изменения степени открытия дроссельной заслонки рычагом газа, не трогая маховичок или рычаг управления регулятором постоянных оборотов.

Для этого маховичком регулятора устанавливают определенное число оборотов коленчатого вала мотора (около 2000 об/мин.).

Если из такого исходного положения начать прикрывать дроссельную заслонку, то при исправном регуляторе число оборотов коленчатого вала будет оставаться на определенном диапазоне постоянным или изменяться в сторону уменьшения примерно на 100—200 об/мин. при резком сбрасывании газа и возвращаться через 2—3 сек. к заданному числу оборотов.

При увеличении открытия дроссельной заслонки число оборотов коленчатого вала мотора также должно оставаться постоянным или изменяться в сторону увеличения при резкой даче газа примерно на 100—200 об/мин. и возвращаться за это же время (2—3 сек.) к заданному числу оборотов.

Проверка работы механизма переключения двухскоростного нагнетателя

Для этой проверки рычаг газа необходимо установить в положение, соответствующее 2000 об/мин., и на этом режиме на моторах, имеющих двухскоростной нагнетатель, проверить работу механизма переключения скоростей. Рычаг переключения скоростей из положения I (первая скорость) плавным, но энергичным движением перевести в положение II (вторая скорость) на промежуток времени не более 30—40 сек. При исправной работе механизма переключения мановакуумметр должен показать увеличение наддува на 10—20 мм рт. ст., а счетчик оборотов — падение числа оборотов коленчатого вала мотора на 60—70 об/мин. (лопасти винта установлены в положение малого шага).

В момент переключения скоростей может наблюдаться легкая тряска мотора, вызываемая неодинаковостью в этот момент весового заряда топливовоздушной смеси в цилиндрах. Это положение нормально для моторов с двухскоростной передачей к нагнетателю и не является опасным. После проверки работы механизма переключения скоростей необходимо рычаг переключения установить в положение I, так как на второй скорости мотор быстро перегреется.

В случае необходимости повторения пробы переключения скоростей надо соблюдать интервал не меньше 2—3 мин. между пробами, так как в противном случае сильно перегреваются детали фрикционной передачи.

Проверка приемистости мотора

Для проверки приемистости мотор необходимо перевести на малые числа оборотов и затем энергичным движением рычага газа переключить на максимальные.

При плохой приемистости в этом случае будут иметь место выхлопы в карбюратор вследствие резкого обеднения смеси и перебои.

При нормальной работе обогатительного устройства мотор легко «принимает обороты».

Проверка работы на малых числах оборотов

Для проверки устойчивости работы мотора на малом газе рычаг газа с максимального числа оборотов надлежит плавно, но энергично убрать доотказа «на себя».

В случае регулировки карбюратора на чрезмерно малые числа оборотов и на обедненную топливовоздушную смесь мотор будет давать перебои и может даже совсем заглохнуть. Такая регулировка карбюратора на малых числах оборотов абсолютно недопустима, так как даже если прогретый мотор работает устойчиво, возможна остановка его в случае переохлаждения при длительном планировании (особенно часто это бывает зимой).

Продолжительность проверки приемистости мотора и работы на малых числах оборотов составляет 0,5 мин.

Общая продолжительность пробы мотора составляет в среднем 3 мин.

7. ОСТАНОВКА МОТОРА

Неправильная остановка может привести к ряду нежелательных последствий, как-то: трудности последующего запуска, обратные самовспышки, пожар и повышенный износ деталей мотора.

Перед остановкой мотора необходимо максимально улучшить условия его охлаждения: открыть жалюзи или заслонки радиаторов, открыть шторки капотов, регулируемые капоты установить в положение максимального охлаждения.

Необходимость охлаждения мотора перед остановкой вызывается следующими соображениями. Перегретый мотор вследствие высокой температуры некоторых деталей, главным образом клапанов выпуска, может дать самовспышку и обратный удар. Это, с одной стороны, вызывает ударные нагрузки на шестеренчатые соединения мотора, а с другой стороны, легко может привести к пожару (из-за выхлопа в карбюратор).

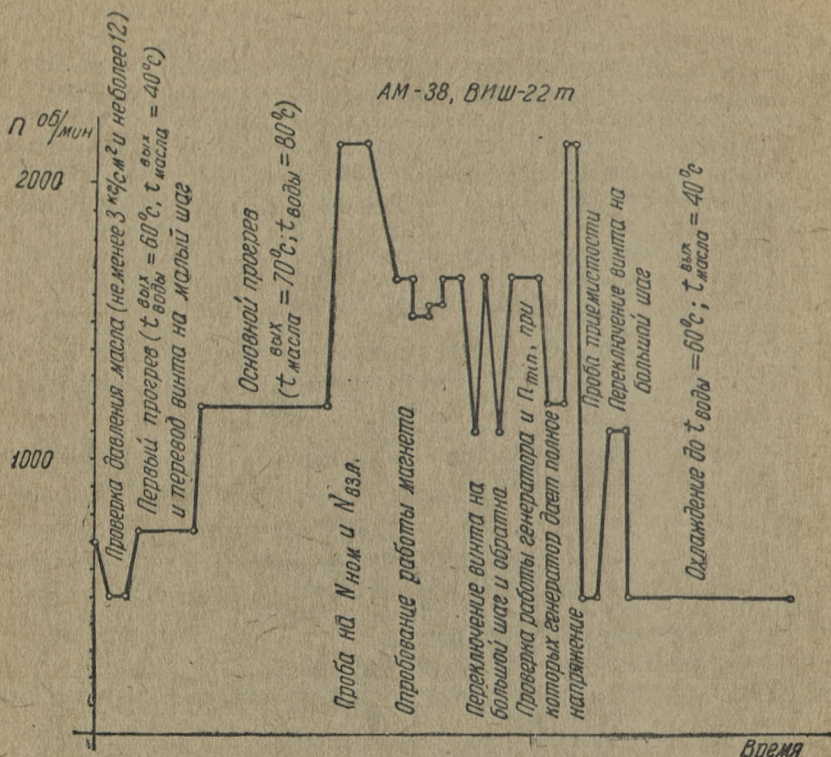
Особенную опасность в смысле возможности самовспышек представляет изношенный мотор, так как на его поршнях имеется бодьшой нагар, продолжающий тлеть при высоких температурах. Остановка перегретого мотора неизбежно сопровождается потерей компрессии вследствие стекания горячего масла со стенок цилиндров, а этот факт затруднит последующий запуск; и может привести к износам и даже задирам поршней (сухое трение).

Наконец, необходимо еще отметить, что резкое охлаждение мотора вызывает температурное напряжение в деталях его и в первую очередь в выпускных клапанах, что может привести к их короблению.

Охлаждение моторов с воздушным охлаждением начинают на 700—800 об/мин. коленчатого вала мотора, а для некоторых моторов (М-62) даже на 900 об/мин. На этих режимах обдув цилиндра воздушным потоком достаточно интенсивен и температура головок цилиндров быстро понижается с высоких температур порядка 200° и выше до температуры 130—140°.

Охлаждение моторов с жидкостным охлаждением начинают с 500—600 об/мин. коленчатого вала мотора, так как на этом режиме, с одной стороны, достаточно интенсивен обдув радиаторов воздушным потоком и, с другой стороны, высоки скорости циркуляции охлаждающей жидкости в системе. В результате вышеуказанного температура охлаждающей жидкости быстро падает до 50—60°.

Охлаждение моторов воздушного и жидкостного охлаждения заканчивают двух- или трехминутной работой на малых числах оборотов порядка 400—450 об/мин.



Фиг. 52. График пробы мотора.

После того как температура охлаждающей жидкости в системе упадет до $50-60^\circ$ или температура головок цилиндров в моторах воздушного охлаждения понизится до $130-140^\circ$ мотор надо перевести на повышенные обороты, примерно 800—900 об/мин., на 10—12 сек. Этим достигается:

а) самоочищение свечей, которые в процессе охлаждения на малых числах оборотов были забросаны маслом;

б) смазывание стенок цилиндра разбрызгиванием и всех внутренних сочленений под давлением перед остановкой, что не имело бы места на малых числах оборотов из-за пониженной производительности масляной помпы.

Перед переводом мотора на повышенные числа оборотов коленчатого вала лопасти винтов, работающих по прямой схеме (ВИШ-22Е, АМ-38 около 17—18 л) вследствие интенсивного барботажа, тогда как на малых числах оборотов масла в картере мало (для тех же моторов 7—8 л). Если после полета слив масла из

¹ При переводе мотора на повышенные числа оборотов коленчатого вала перед остановкой нужно помнить следующее обстоятельство. При работе на повышенных числах оборотов в картере мотора скапливается большое количество масла (в моторах АМ-35А и АМ-38 около 17—18 л) вследствие интенсивного барботажа, тогда как на малых числах оборотов масла в картере мало (для тех же моторов 7—8 л). Если после полета слив масла из

После работы мотора на повышенных числах оборотов в течение 10—12 сек. выключают зажигание и одновременно рычаг газа дают доотказа вперед. Такая остановка мотора почти исключает возможность самовспышек, так как при полностью открытом дросселе не будет подсоса горючего через систему малого газа. Главная дозирующая система также не подает в мотор горючего, так как 800—1000 об/мин. ниже того числа, при котором система вступает в работу. При остановке моторов с бесплоплавковыми карбюраторами рычаг газа вперед необходимо давать медленно и не более одной четверти полного хода, так как иначе сработается помпа приемистости.

При наличии в карбюраторах стоп-кранов (например, моторы М-63, М-88) порядок остановки отличается только тем, что выключение зажигания производят на малых числах оборотов после открытия стоп-крана (прекращающего подачу горючего в систему малого газа). В тех случаях, когда мотор после выключения зажигания не останавливается, а продолжает работать от самовспышек, необходимо: дроссельную заслонку прикрыть, включить зажигание и дополнительно охладить мотор.

Последовательность пробы мотора и режимы отдельных ее этапов весьма наглядно показываются графиками проб, построенными для основных типов моторов (фиг. 52).

8. РАБОТЫ НА ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЕ ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ МОТОРА

Характер работ на винтомоторной группе после остановки мотора зависит от температуры окружающего воздуха и предстоящего полетного задания. В летних условиях после остановки мотора производится последовательный осмотр, заправка самолета горючим и дозаправка охлаждающей жидкостью и маслом. Зимой в боевых условиях, если самолет выделен для дежурства на земле, организуется поддержание мотора в подогретом состоянии. Если полет на самолете в ближайшее время не предполагается, на винтомоторной группе помимо осмотра и заправки горючим может производиться одна из следующих работ:

1. Разжижение масла бензином, если температура окружающего воздуха выше -30° и в системе охлаждения залит антифриз.

2. Разжижение масла бензином и слив разжиженного масла из системы смазки, если температура окружающего воздуха ниже -30° и в системе охлаждения залит антифриз.

3. Слив неразжиженного бензином масла и охлаждающей жидкости.

всей системы (и в том числе из картера) не предполагается, то при заправке маслом перед запуском норму заправки надо устанавливать с учетом характера предыдущей остановки. В противном случае может иметь место переполнение маслобака.

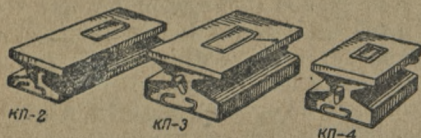
Пример. Пусть на каком-то самолете при нормальной заправке в маслосистеме должно быть 56 кг масла. При работе мотора на номинальном режиме из этого количества 15 кг будет в картере, 4 кг в маслорадиаторах и 37 кг в маслобаке.

Если мотор остановить после работы на малых оборотах, то в картере будет 7—8 кг, если после работы на повышенных оборотах — около 15 кг.

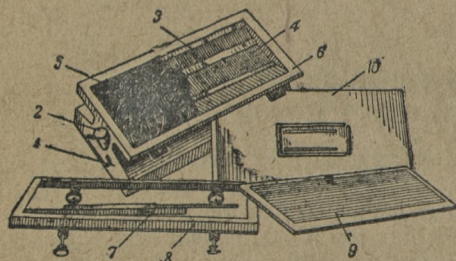
В первом случае (для получения 56 кг) в картер надо залить 7—8 кг, а остальные 40—41 кг в бак. Во втором случае в картер заливать ничего не нужно, а только 40—41 кг в бак.

9. ПОДДЕРЖАНИЕ МОТОРОВ В ПОДОГРЕТОМ СОСТОЯНИИ

Поддержание всех типов моторов как воздушного, так и жидкостного охлаждения в теплом состоянии (при условии заправки охлаждающей системы моторов жидкостного охлаждения антифризом) производится, как правило, каталитическими печами. При отсутствии каталитических печей поддержание в теплом состоянии моторов жидкостного охлаждения при заполнении системы охлаждения водой может также осуществляться подогревательными котелками. На снабжении имеются три типа каталитических печей:



Фиг. 53. Внешний вид каталитических печей КР-2, КР-3, КР-4.



Фиг. 54. Каталитическая печь в разобранном виде:

1—корпус; 2—заливная горловина; 3 и 4—плетеные фитили 10 см (пакеты по 13—14 шт.); 5—асбестовая вата; 6—уплотнительный асбестовый шнур; 7—уплотнительные асбестовые прокладки; 8—прижимная рамка; 9—горелки; 10—крышка.

Розжиг печи производится на расстоянии не менее 25 м от самолета. Поверхность горелки равномерно поливается тем же бензином в количестве 15—20 см³, на котором работает печь. Бензин поджигается, через 2—3 мин. выгорает, и печь готова к постановке на самолет. Чтобы погасить печь, необходимо плотно накрыть ее крышкой, прекратив этим доступ воздуха к катализатору. При подогреве ВМГ не допускать попадания на раскаленную поверхность горелки ветоши или тряпок, так как возможно их воспламенение.

Катализатор следует оберегать от попадания на него грязи и масла, так как они ослабляют его действие. При правильной эксплуатации

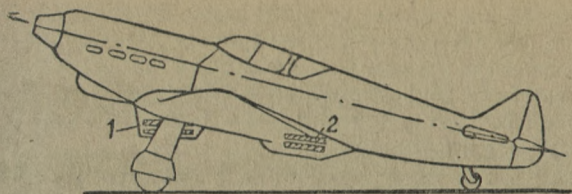
каталитических печей: КР-3 для подогрева моторов, КР-2 и КР-4 для подогрева водо-маслорадиаторов (фиг. 53).

Каталитические печи состоят из следующих главных частей (фиг. 54): корпуса, горелки, прижимной рамки, крышки, фитилей, уплотнительных асбестовых прокладок и шнура.

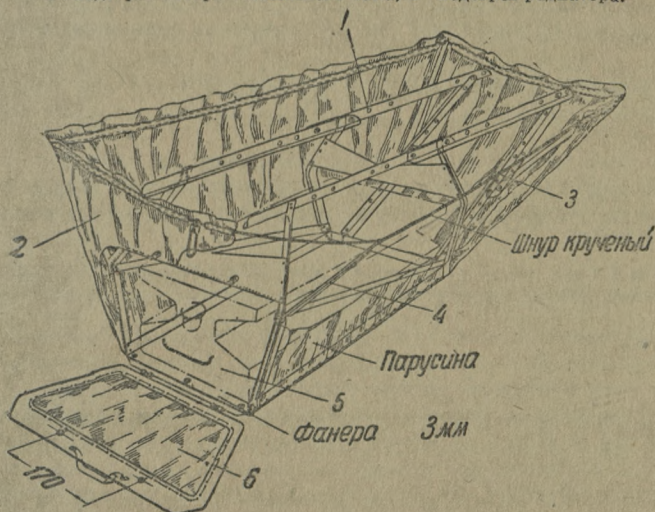
Нижняя часть корпуса печи является резервуаром для горючего. Для заливки горючего служит заливная горловина, впаянная в торцовую часть корпуса.

Горелка состоит из двух сеток с расположенным между ними катализатором, который обеспечивает беспламенное горение паров бензина. Каталитические печи работают на авиабензине¹. Бензин заливается в резервуар до уровня заливной горловины — при горизонтальном положении печи.

¹ Заправлять каталитические печи бензином с примесью этиловой жидкости запрещается.



Фиг. 55. Установка каталитических печей:
1—подогрев мотора и масляного бака; 2—подогрев радиатора.



Фиг. 56. Люлька для подвески каталитических печей под мотор:

1 — металлический каркас; 2 — брезентовый мешок; 3 — шнур; 4 — направляющие шнура; 5 — каталитическая печь; 6 — дверца.

продолжительность работы катализатора равна примерно 200 час., после чего сетку катализатора снять, прокалить на огне паяльной лампы или огне печи АПЛ-1 и установить на место.

Показателем необходимости прокалки катализатора является слабая теплоотдача печи. Если прокалка не помогает, катализатор следует заменить новым. Укладку катализатора в горелку производить равномерно по всей ее поверхности, из расчета 0,3 г на 1 см². В процессе эксплуатации необходимо следить за хорошим уплотнением каталитической печи, обеспечивающим нормальную ее работу. Переноску и хранение печей следует производить в горизонтальном положении во избежание смещения катализатора и пропитки его бензином из резервуара.

При поддержании ВМГ самолетов в подогретом состоянии каталитические печи устанавливаются под разогретый мотор при температуре не ниже: масла 60°, охлаждающей жидкости 90—100° и головок цилиндров 100°.

Печь КП-3 подвешивается в специальном приспособлении — люльке — под нижний люк капота мотора (фиг. 55 и 56). При этом печь устанавли-

вается так, чтобы расстояние от контактной поверхности катализатора до агрегатов и обечаек радиаторов составляло 100—150 мм.

При использовании в качестве охлаждающей жидкости воды в нишу водорадиатора самолета устанавливается вторая печь КП-2 или КП-4. После установки печей ВМГ самолета тщательно укрывают зимним чехлом. Радиаторы закрывают подушками.

Примечание. Перед установкой печей необходимо удалить масло с расположенных над люком узлов и деталей ВМГ во избежание попадания масла на контактную поверхность КП.

Во время поддержания ВМГ самолетов в подогретом состоянии посредством каталитических печей не допускается снижение температуры ниже:

для мотора жидкостного охлаждения:

антифриза $+10^{\circ}$;

воды $+40^{\circ}$;

для моторов воздушного охлаждения:

температура головок цилиндров по показаниям термопары $+20^{\circ}$.

Для всех моторов температура неразжиженного масла должна быть не ниже $+10^{\circ}$.

Примечание. При понижении температуры против указанных пределов прогреть мотор, дав ему проработать на средних оборотах.

При поддержании моторов в подогретом состоянии с помощью подогревательных котелков продолжительность и частота прогревов определяются в зависимости от температуры окружающего воздуха.

При поддержании моторов в нагретом состоянии подогревательными устройствами подогрев начинают при понижении температур антифриза, воды и головок цилиндров моторов воздушного охлаждения ниже приведенных ранее пределов. Порядок подогрева полностью аналогичен разобранному в разделе «Подогрев моторов». Антифриз в системе подогревают до $+30^{\circ}$, воду — до $+55^{\circ}$, а температуру головок цилиндров доводят до $+20^{\circ}$.

При поддержании моторов в подогретом состоянии от постороннего источника тепла необходимо через каждые 16 час. при температуре окружающего воздуха до -20° и через каждые 10 час. при температуре от -20° до -30° производить запуск и нормальный прогрев мотора. Делать это необходимо потому, что при длительных стоянках нагретого мотора стекает масло со стенок цилиндров и условия смазки их ухудшаются.

Разжижение масла бензином

Для разжижения масла можно применять любой бензин. Масла МК и МС рекомендуется разжижать бензином, начиная с температур окружающего воздуха ниже -5° , а масло МЗС ниже -15° . При этом слив разжиженных масел необходимо производить только при температуре -30° и ниже. Касторовое масло разжижать бензином нельзя, так как оно в бензине не растворяется. После полета замеряется оттарированной линейкой (нырялом) количество масла, оставшееся в маслелобке.

Тарировка должна быть произведена для самолетов бомбардировочного типа через каждые 10 л, а для самолетов истребительного и штурмового типов через каждые 5 л. Первая отметка на линейке должна указывать количество масла, залитого в маслобак, и в системе от мотора до маслобака.

Бензин добавляется к маслам МК и МС в количестве 12,5%, к маслу МЗС — 8% (по объему).

Заливку бензина в маслобак надо производить сразу после полета при температуре масла от 30 до 50°. После заливки бензина для лучшего перемешивания с маслом мотору необходимо дать проработать в течение нескольких минут на режиме 700—900 об/мин., а затем повысить число оборотов до эксплуатационного режима и произвести несколько раз переключение винта-автомата на большой шаг и малый. Перед очередным полетом необходимо только долить в систему свежего масла.

При наличии на самолете специального крана для разжижения масла бензином его следует открывать на работающем моторе, охлажденном до температуры масла 40—50°. Количество добавляемого в масло бензина определяется временем открытия крана. Количество минут, в течение которых должен быть открыт кран, указано для каждого типа самолетов в специальных инструкциях. После того как произведено разжижение масла, кран надо закрыть и законтрить.

Слив охлаждающей жидкости и масла

В первую очередь после остановки мотора зимою сливается масло, если оно не разжижено бензином, так как оно быстро густеет при понижении температуры. Если мотор эксплуатируется зимой на летнем масле, то последнее перед остановкой мотора необходимо прогреть до максимально возможных температур, ибо в противном случае слив затруднится.

Для уменьшения потерь тепла перед остановкой мотора закрывают заслонки тоннелей воздушно-масляного и водяного радиаторов, а после остановки в тоннели устанавливают утепляющие подушки.

Слив желательно производить из всех сливных точек одновременно. Если это невозможно, то в первую очередь нужно сливать масло из тех агрегатов ВМГ, в которых оно быстрее всего густеет, а именно: из маслофильтров, регуляторов постоянного давления, воздушно-масляных радиаторов, трубопроводов, затем из маслобаков и в последнюю очередь из отстойников картера мотора.

Для предупреждения проливания масла применяют сливные шланги. Масло сливается в емкости, каждая из которых предназначена для хранения масла, отработавшего определенный срок на моторе.

После окончания слива все сливные краны оставляют открытыми для того, чтобы остатки масла не скопились в точках слива и не замерзли. Под открытые краны подставляют специальную посуду.

После окончания слива масла (или параллельно с ним) производят слив воды, и если температура окружающего воздуха ниже —40°, то и антифриза. Сразу после остановки мотора охлаждающую жидкость

сливать нельзя, так как она имеет высокую температуру. После того как ее температура снизится до 45—50°, ее можно сливать. Эта мера предупреждает разрушение пайки сот водяных радиаторов в результате резких температурных колебаний.

Перед сливом охлаждающей жидкости из систем охлаждения с редукционным клапаном необходимо открыть контрольный кран на расширительном бачке и стравить через него избыточное давление (самолеты Пе-2, МИГ-3), а в тех случаях, когда контрольных дренажных кранов не установлено, осторожно отвернуть пробку расширительного бачка, остерегаясь ожогов горячим паром.

Слив охлаждающей жидкости производят из всех точек слива одновременно. При сливе применяют пауки для сбора охлаждающей жидкости в тару (антифриз) или отвода ее в сторону от самолета (воду).

Из моторов, установленных на некоторых самолетах (например, ЛАГГ-3), полностью слить охлаждающую жидкость затруднительно вследствие некоторой эксплуатационной недоработки системы охлаждения. Для удаления остатков воды на этих самолетах практикуется продувка отдельных трубопроводов системы охлаждения после слива воды сжатым воздухом.

Для слива из системы охлаждения антифриза и его хранения нельзя пользоваться тарой из-под керосина или бензина. При перемешивании с их остатками антифриз образует эмульсию, и теплопроводность его резко снижается. Антифризы разных марок (В-2, ГГ-1) можно без ущерба для качества сливать в одну тару.

При обращении с антифризом наблюдать, чтобы он не попадал на резину; абсолютно недопустимо, чтобы антифриз попадал на покрытия из спиртовых лаков (например эмалита), так как он обладает способностью их растворять.

Глава VI

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ

Неисправности винтомоторной группы (ВМГ), возникающие в процессе эксплуатации самолетов, являются следствием: а) незнания материальной части; б) невыполнения наставлений и инструкций по эксплуатации материальной части; в) конструктивно-производственных недостатков материальной части; г) недоброкачественного ремонта материальной части; д) повреждения материальной части в бою и т. д.

Неисправности ВМГ определяются или путем внешнего осмотра материальной части при неработающем моторе, например: неправильный монтаж, течь охлаждающей жидкости, масла, бензина, поломка и износ доступных наблюдению деталей и т. д., или же в стадии испытания (пробы) мотора, когда определяются неисправности, вызванные ненормальной работой внутренних механизмов и агрегатов ВМГ. В ряде случаев одинаково проявляющиеся неисправности могут быть вызваны различными причинами.

Основной метод определения неисправностей мотора является сравнение характера его работы с показателями исправно работающей ВМГ.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПРАВНОЙ ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ

Исправно работающую винтомоторную группу характеризуют следующие показатели:

1. Легкий запуск. Подразумевается, что при запуске применяются соответствующие пусковые средства.

2. Устойчивая работа мотора на малом газе в пределах оборотов, предусмотренных инструкциями по эксплуатации.

3. Нормальное дымление и цвет пламени выхлопных газов.

Наблюдение за цветом пламени выхлопных газов ночью позволяет с достаточной точностью судить о составе смеси, на которой работает мотор. Между цветом пламени и составом смеси существует следующая зависимость: очень короткие языки пламени красного цвета — смесь обедненная; короткие бледно-голубые, почти бесцветные языки — смесь обедненная; короткие светлые языки желто-голубого цвета — смесь нормального состава; языки пламени средней длины ярко-голубого цвета — обогащенная смесь; длинные красные, затемненные дымом языки пламени — сильно обогащенная смесь.

Днем о составе смеси, на которой работает мотор, можно судить по дымлению из выхлопных патрубков и отчасти по звуку при выхлопе. «Сухая» работа (короткий резкий звук) характеризует работу мотора на бедной смеси. Легкое дымление из выхлопных патрубков — мотор работает на нормальной смеси. Черный дым из патрубков на всех режимах — мотор работает на богатой смеси. Белый дым, вылетающий из выхлопных патрубков, указывает на горение масла, попадающего в камеру сгорания цилиндров в ненормально большом количестве.

4. Отсутствие тряски на всех режимах работы мотора, за исключением критических оборотов и оборотов «провала».

5. Отсутствие пропусков рабочих ходов на всех режимах работы мотора.

6. Отсутствие выхлопов в карбюратор или выхлопа в глушитель на всех режимах работы мотора.

7. Хорошая приемистость. Плавный переход мотора с одного режима работы на другой.

8. Мотор развивает при пробе на земле с винтом определенного типа число оборотов, установленное для данных условий его технической характеристикой.

9. Нормальные показания контрольных приборов на всех режимах работы мотора.

10. Отсутствие выделения пара или белого и черного дыма из суфлера картера.

11. Нормальный и равномерный нагрев отдельных деталей и агрегатов мотора.

12. Скорости двухскоростной передачи к нагнетателю переключаются нормально.

13. Лопастей воздушного винта изменяемого в полете шага нормально переставляются в крайние положения и в любое из положений в диапазоне равновесных оборотов.

14. Отсутствие течи охлаждающей жидкости, топлива и масла из соответствующих систем.

15. Отсутствие вибрации и правильный монтаж соединений трубопроводов системы охлаждения, смазки, бензопитания и проводов зажигания.

16. При выключении зажигания мотор нормально останавливается.

Если работа и состояние испытуемой ВМГ не соответствуют хотя бы одному из перечисленных признаков, то такая ВМГ считается неисправной и самолет не может быть допущен к вылету.

2. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При определении неисправностей ВМГ необходимо придерживаться такой последовательности:

1. Установить внешний признак неисправности ВМГ (тряска, выхлопы в карбюратор, перебои, перегрев и т. д.) путем сравнения показателей ее работы с показателями исправной ВМГ.

2. Наметить системы и механизмы, ненормальная работа которых может вызвать неисправность с наблюдаемым признаком.

3. Из предполагаемых систем и механизмов выбрать наиболее вероятную дефектную систему или механизм, учитывая при этом: а) конструктивно-эксплуатационные дефекты, присущие материальной части данного типа; б) дополнительные, сопутствующие основному, признаки неисправной работы ВМГ (например: мотор сильно трясет и одновременно имеет тенденцию к перегреву; дополнительный признак — повышенный тепловой режим свидетельствует о том, что причиной тряски является работа мотора на бедной смеси); в) работы, произведенные ранее на самолете.

Примечание. Если число выделенных практически наиболее вероятных систем (механизмов) более одной, то в этом случае рекомендуется приступить к исследованию в первую очередь той системы, исследование которой наименее трудоемко.

4. В выбранной системе в первую очередь исследовать те участки, в которых вследствие конструктивных недостатков или эксплуатационных особенностей возникновения дефекта наиболее вероятен отказ. Если система не имеет конструктивных дефектов, то в ней в первую очередь надо заняться теми участками, исследование которых наименее трудоемко.

5. Обнаружив дефект, необходимо выявить и устранить основную причину его возникновения, так как в противном случае не будет исключено повторное появление дефекта.

Пример. При пробе ВМГ с нагнетателем, не имеющим регулятора давления, и карбюратором, расположенным до нагнетателя, установлен внешний признак неисправной работы: мотор не развивает максимальных оборотов на земле. Перебоев в работе мотора и ненормальных явлений на всасывании и выхлопе при этом не наблюдается.

На основе указанного внешнего признака неисправности можно предположить ненормальную работу следующих систем и механизмов ВМГ:

- а) система карбюрации — неполное открытие дроссельных заслонок;
- б) система рабочего зажигания — слишком позднее зажигание;
- в) механизм газораспределения: 1) велики зазоры клапанов, 2) незначительно смещены фазы газораспределения;
- г) цилиндры мотора — недостаточная компрессия в нескольких цилиндрах;
- д) воздушный винт — винт аэродинамически тяжел.

Каждую из предполагаемых дефектных систем необходимо подвергнуть отдельному рассмотрению для выяснения вероятности возникновения в ней дефекта.

1. Система карбюрации. Неполное открытие дроссельных заслонок может быть вызвано нарушением регулировки.

2. Система рабочего зажигания. На моторе производилась замена обоих рабочих магнето. Поэтому можно предполагать слишком поздний запуск смеси вследствие неправильной установки магнето или неправильной регулировки управления опережением зажигания.

3. Механизм газораспределения. Газораспределение перерегулировке не подвергалось, а зазоры клапанов проверялись недавно, при выполнении регламентных работ.

4. Цилиндры мотора. Уменьшения компрессии сразу в нескольких цилиндрах предположить нельзя, так как это явление может быть лишь результатом износа зеркала цилиндров или массового износа поршневых колец. Износ же обычно увеличивается постепенно, а испытуемый мотор при предыдущей пробе работал нормально.

5. Воздушный винт. Винт на самолете не заменялся, а установка лопастей во втулке, как показал осмотр, правильная. Следовательно, предположить неисправность воздушного винта нельзя.

Из произведенного рассмотрения вытекает, что дефекты следует искать в системах карбюрации и рабочего зажигания.

Неполное открытие дроссельных заслонок карбюратора и слишком поздний запал топливозадушной смеси можно предполагать в равной степени. Поэтому в первую очередь надо проверить открытие дроссельных заслонок (менее трудоемкая работа). Если дроссельные заслонки открываются полностью, то следует приступить к исследованию системы рабочего зажигания. В системе рабочего зажигания сначала надо проверить управление опережением и только потом — регулировку обоих магнето.

3. НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ

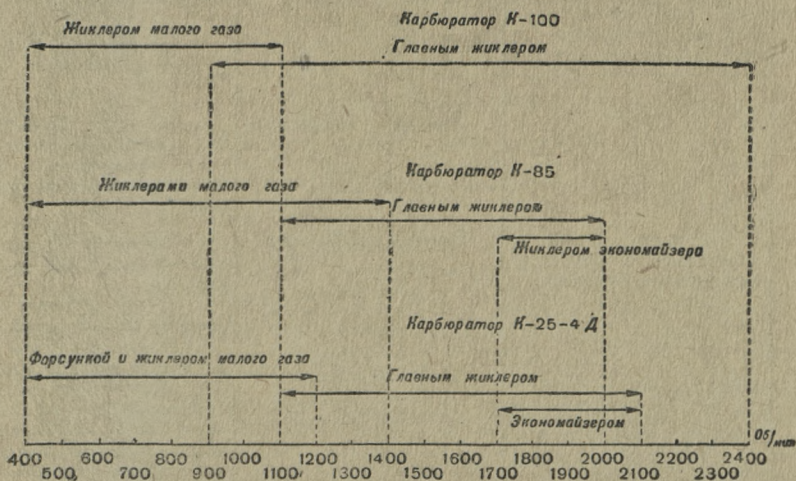
№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
1	Коленчатый вал мотора вращается ненормально туго или ограничен во вращении.	1. Внутренний механизм мотора.	<p>а) Застывание масла в холодную погоду.</p> <p>б) Заедание поршней в цилиндрах вследствие перегрева мотора и неудовлетворительной смазки.</p> <p>в) Отсутствие зазоров в зацеплении зубьев шестеренчатых передач.</p> <p>г) Скопление масла в нижних цилиндрах звездообразных моторов. Масло попадает в цилиндры, при длительном хранении самолета с открытым крапом маслобака, через зазоры в шестернях масляной помпы.</p> <p>д) Скопление бензина в нижних цилиндрах звездообразных моторов в результате чрезмерной заливки.</p>

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
2	При запуске мотора не получается вспышек в цилиндрах.	2. Система пускового зажигания. От индукционной катушки.	<p>е) Скопление охлаждающей жидкости в цилиндрах мотора рядного типа вследствие появления трещин в стенках цилиндра или камеры сгорания (явление редкое).</p> <p>2. а) Пробита вторичная обмотка пусковой индукционной катушки. Это происходит обычно в результате слишком длительного (более 20—30 сек.) нажатия на пусковую кнопку включения первичной обмотки индукционной катушки.</p> <p>б) Разряжен аккумулятор, питающий индукционную катушку.</p> <p>в) Перегорели плавкие 6-амперные предохранители на участке регуляторно-распределительного устройства и пусковой индукционной катушки.</p> <p>г) Пробита изоляция или произошел обрыв проводов низкого напряжения индукционной катушки.</p> <p>д) Пробита изоляция или отсырели экранированные соединительные муфты проводки высокого напряжения индукционной катушки.</p> <p>е) Пробита изоляция или произошел обрыв проводов высокого напряжения индукционной катушки.</p> <p>От пускового магнето.</p> <p>а) Проводка включения пускового магнето замкнута на массу.</p> <p>б) Проводка высокого напряжения пускового магнето оборвана или замкнута на массу.</p> <p>в) Неисправно пусковое магнето: замаслены или окислены контакты прерывателя, ненормальный зазор между контактами, разрыв или замыкание на</p>

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
3	При запуске мотора нет давления масла.	Система запуска мо- тора карбюрированной топливозадушной смесью (BC-50). Система подачи за- ливки под давлением.	массу первичной и вторич- ной обмоток, пробит кон- денсатор, размагничен по- стоянный магнит. а) Усыхание уплотнения плунжера заливного на- соса. б) Течь или закупорка бензомагистрали между на- сосом и заливным бачком. а) Негерметичность за- ливного бачка. б) Неисправность воз- душного насоса. в) Течь или закупорка заливной магистрали. г) Закупорка распыли- телей заливной системы.
4	Мотор при запуске дает выхлоп в карбюра- тор и останавливается.	3. Система маслопи- тания. Манометр. 4. Система карбюра- ции. Нагнетатель и регу- лятор давления.	3. Масло не поступает на всасывание в основную масляную помпу: а) Отсутствует масло в баке. б) Подсос воздуха в со- единениях всасывающего трубопровода. в) Не заполнен маслом корпус масляного фильтра Куно или в нем застыло масло, или он сильно за- сорен. а) Неисправен масля- ный манометр. б) Неисправен прием- ник давления масла. в) Замерзло масло в подводящей трубке, если зимой не сменили его на незастивающую жидкость. 4. Велик угол откры- тия дроссельных заслонок карбюратора. Произвольное открытие дроссельных заслонок кар- бюратора в момент запус- ка вследствие неправиль- ной регулировки кинема- тической связи регулятора давления с дроссельными заслонками (мотор М-88).

№ по стор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
5	Мотор, сделав несколько оборотов, останавливается.	5. Система карбюрации.	<p>5. а) Закупорены пусковые жиклеры карбюратора.</p> <p>б) Горючее не поступает в поплавковую камеру.</p> <p>в) Негерметичность всасывающей системы после карбюратора («подсос»).</p> <p>г) Включен останов (стоп-кран).</p>
		Система бензопитания.	а) Не работает бензопомпа.
		Цилиндры мотора.	б) Нет горючего в бензобаках.
			в) Засорены бензиновые фильтры и бензопроводы.
			-Потеря компрессии в ряде цилиндров.
6	Мотор при запуске дает обратную вспышку (вал мотора вращается в обратную сторону).	6. Система рабочего зажигания.	6. а) Неправильно отрегулировано зажигание или запуск производится при раннем зажигании.
			б) Перепутана проводка высокого напряжения.
7	Мотор трясет и «стреляет» в карбюратор. Незначительное обеднение топливовоздушной смеси сопровождается только тряской с повышением теплового режима мотора, резкое обеднение характеризуется дополнительно выхлопами в карбюратор.	7. Если тряска и «стрельба» в карбюратор наблюдаются на определенных режимах работы мотора, то это явно свидетельствует о том, что на данных режимах мотор работает на бедной топливовоздушной смеси. Неисправной в этом случае является система карбюрации или бензопитания.	
		Для определения участка неисправности необходимо знать, на каких режимах работы мотора различные жиклеры оказывают наибольшее влияние на состав топливовоздушной смеси (фиг. 57).	

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
		Тряска и «стрельба» в карбюратор на всех режимах работы мотора может быть вызвана не только обеднением смеси, но и дефектами в системах зажигания и газораспределения.	
	а) Мотор трясет и «стреляет» в карбюратор только на малых оборотах.	Система карбюрации.	<p>а) Засорены топливные жиклеры малого газа или мал их диаметр.</p> <p>б) Велик диаметр воздушных жиклеров малого газа.</p> <p>в) Несинхронно открываются дроссельные заслонки карбюраторов (мотор М-105).</p> <p>г) Малый газ отрегулирован на бедную смесь.</p> <p>д) Подсасывание воздуха через клапан останова карбюратора (мотор М-88).</p>
		Нагнетатель и регулятор давления.	Открыта воздушная заслонка нагнетателя вслед-



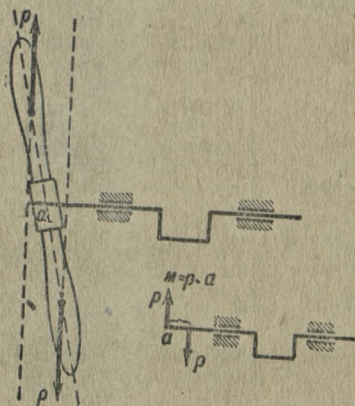
Фиг. 57. Зоны регулировки малого газа.

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
б) Мотор трясет и «стреляет» в карбюратор только на средних оборотах	Система карбюрации.	ствие неправильной регулировки ограничительного кулачка регулятора давления на всасывании (мотор М-105).	
в) Мотор трясет и «стреляет» в карбюратор только на больших оборотах.	Система карбюрации.	а) Засорены топливные жиклеры, влияющие на состав топливовоздушной смеси при работе на средних оборотах или мал их диаметр. б) Велик диаметр воздушных жиклеров, влияющих на состав топливовоздушной смеси при работе мотора на средних оборотах.	
г) Мотор трясет и «стреляет» в карбюратор на всех оборотах.	Система бензопитания.	а) Засорены топливные жиклеры, влияющие на состав топливовоздушной смеси при работе на больших оборотах или мал их диаметр. б) Велик диаметр воздушных жиклеров, влияющих на состав топливовоздушной смеси при работе мотора на больших оборотах.	
	Система карбюрации.	в) Не работает обогащающее устройство карбюратора. а) Засорены бензофильтры или бензопроводы. б) Бензиновая помпа дает недостаточное давление.	
		а) Засорены все топливные жиклеры или мал их диаметр. б) Велик диаметр всех воздушных жиклеров. в) Низок уровень топлива в поплавковой камере. г) Негерметичность всасывающей системы («подсос») между карбюратором и нагнетателем (для моторов с расположением карбюратора перед нагнетателем).	

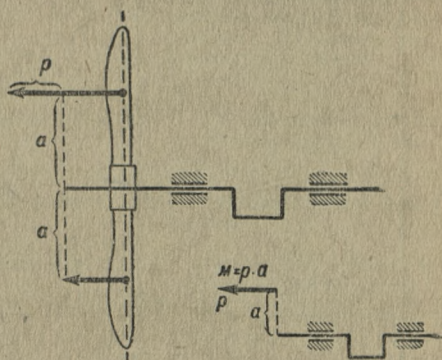
№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
8	<p>Мотор трясет и «стреляет» в глушитель.</p> <p>Значительное обогащение топливовоздушной смеси характеризуется дымлением из выхлопных патрубков и тряской. Чрезмерное обогащение, помимо сильного дымления и тряски, сопровождается «стрельбой» в глушитель и появлением длинных языков пламени из выхлопных патрубков.</p>	<p>Система рабочего зажигания.</p> <p>Механизм газораспределения.</p> <p>8. Если мотор трясет и «стреляет» в глушитель только на определенных режимах, то этот признак явно указывает, что на данных режимах мотор работает на слишком богатой топливовоздушной смеси. Неисправной в этом случае является система карбюрации.</p> <p>Для определения участка неисправности необходимо знать, на каких режимах работы мотора различные жиклеры карбюратора оказывают наибольшее влияние на состав топливовоздушной смеси. Переобогащение может быть результатом или слишком большого сечения топливных жиклеров или частичного засорения воздушных жиклеров.</p> <p>Тряска и «стрельба» в глушитель на всех режимах работы мотора могут быть вызваны дефектами в различных системах.</p> <p>Система карбюрации.</p>	<p>Перепутана проводка высокого напряжения от рабочих магнето к свечам. В одном или двух цилиндрах искра подается в такте всасывания.</p> <p>а) Коробление или прогорание впускных клапанов.</p> <p>б) Отсутствие зазоров у впускных клапанов.</p> <p>в) Поломка пружин впускных клапанов.</p> <p>Причины обогащения топливовоздушной смеси на различных режимах работы мотора прямо противоположны причинам обеднения смеси на этих же режимах (см. выше).</p> <p>а) Велик диаметр всех топливных жиклеров.</p> <p>б) Частичное засорение всех воздушных жиклеров.</p>

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
9	Мотор трясет на всех оборотах, без дополнительного признака неисправности.	Система бензопитания.	в) Высокий уровень топлива в поплавковой камере карбюратора вследствие неправильной регулировки, негерметичной посадки иглы или утяжеления поплавка (поплавок «течет»).
		Система рабочего зажигания.	г) Засорен воздушный фильтр (сетка) на всасывающем сопле карбюратора.
			Бензиновая помпа дает ненормально высокое давление.
			а) Перепутана проводка высокого напряжения от обоих магнето к свечам: в одном или двух цилиндрах искра подается в такте выхлопа.
9	Мотор трясет на всех оборотах, без дополнительного признака неисправности.	Механизм газораспределения.	б) Отказ обеих свечей в одном из цилиндров при наличии общего выхлопного патрубка. В этом случае сгорание топливозвоздушной смеси, вырабатываемой из цилиндра, происходит в раскаленном глушителе и сопровождается звуком, похожим на выстрел.
			а) Коробление или прогорание выпускных клапанов.
			б) Отсутствие зазоров у выпускных клапанов.
			в) Поломка пружины выпускных клапанов.
9	Мотор трясет на всех оборотах, без дополнительного признака неисправности.	9. Воздушный винт.	9. а) Биение лопастей винта (фиг. 58).
			б) Неправильная установка лопастей винта при сборке или деформация лопастей (фиг. 59).
			в) Отсутствие весовой симметрии винта (фиг. 60).
			г) Динамическая неуравновешенность винта (фиг. 61).
9	Мотор трясет на всех оборотах, без дополнительного признака неисправности.	Моторная рама.	а) Люфты в сочленениях и поломка стержней моторной рамы.

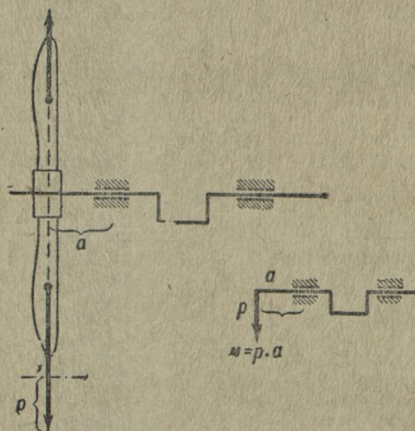
№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
		Механизм газораспределения.	<p>б) Слабая и неравномерная затяжка болтов, крепящих мотор к раме.</p> <p>а) Различная величина зазоров у клапанов газораспределения.</p>



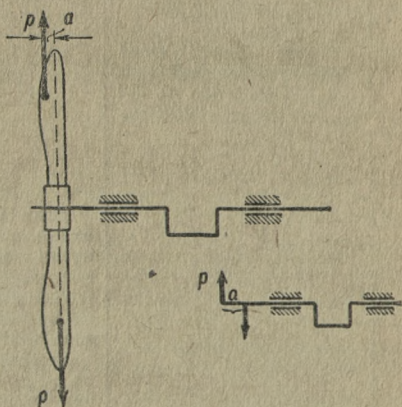
Фиг. 58. Бление лопастей винта.



Фиг. 59. Смещение лопастей во втулке или деформация лопастей.



Фиг. 60. Весовая несимметричность винта.



Фиг. 61.. Динамическая неуравновешенность винта.

№ во стор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
10	Давление масла на режимной работе мотора недостаточно.	10. Система смазки.	<p>б) Повышенный износ кулачков распределительных валиков и распределительных шайб.</p> <p>в) Неправильно отрегулировано газораспределение при переходе с одного блока цилиндров на другой (в рядных моторах).</p> <p>10. а) Редукционный клапан. Неправильная регулировка редукционного клапана основной помпы. Ослабли пружины редукционного клапана. Под клапан попало постороннее тело.</p> <p>б) Недостаточное поступление масла в мотор по причинам, указанным в пункте 3.</p> <p>в) Открыт инжекционный клапан (М-105).</p> <p>г) Разрушены подшипники коленчатого вала.</p> <p>д) Неисправна внутренняя масляная магистраль мотора.</p>
11	Мотор стучит.	<p>11. Система рабочего зажигания.</p> <p>Кривошипно - шатунный механизм.</p>	<p>11. Слишком раннее зажигание. Люфты в сочленениях шатуна с поршневым пальцем или с кривошипной шейкой коленчатого вала.</p>
12	Мотор дает пропуски рабочих ходов или совсем не работает на одном из рабочих магнето.	<p>12. Система рабочего зажигания.</p> <p>Если при работе на одном из магнето пропуски рабочих ходов повторяются через определенные промежутки времени, то это признак отсутствия запала топливовоздушной смеси в одном или нескольких цилиндрах. Вероятна неисправность свечей или проводки вы-</p>	<p>12. а) Отказ свечей вследствие замасливания электродов, неправильной регулировки зазоров между ними или разрушения изоляции центрального электрода.</p> <p>б) Обрыв или замыкание на массу проводов высокого напряжения.</p> <p>в) Ток высокого напряжения с центрального электрода пробивает на массу вследствие разрушения изоляции экрана свечи.</p> <p>г) Отказ магнето вследствие замасливания и окисления контактов прериз-</p>

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
		<p>сокого напряжения к свечам.</p> <p>Если же пропуски рабочих ходов следуют один за другим беспорядочно, то можно предполагать неисправность магнето или проводки выключения магнето.</p>	<p>вателя или отсутствия нормального зазора между контактами, разрыва или замыкания на массу первичной и вторичной обмоток, пробивания конденсатора и размагничивания ротора постоянного магнита.</p> <p>д) Пробита изоляция проводов выключения магнето, — при периодическом соприкосновении оголенного провода с металлическими деталями ВМГ происходит утечка тока на массу.</p>
13	Мотор работает с детонацией ¹ .	<p>13. Система бензопитания.</p> <p>Система рабочего зажигания.</p>	<p>13. Применение топлива с низким октановым числом.</p> <p>Слишком раннее зажигание.</p>
14	Мотор перегревается.	14. Система охлаждения.	<p>14. а) Мало охлаждающей жидкости в системе.</p> <p>б) Загрязнены соты радиатора.</p> <p>в) Повышенное образование накипи на стенках зарубашечного пространства.</p> <p>г) Слабая циркуляция или отсутствие циркуляции охлаждающей жидкости вследствие поломки валика водяной помпы.</p>

¹ Внешними признаками детонации являются хорошо слышимые металлические стуки и периодически появляющиеся на выхлопе клубы черного с копотью дыма. Наличие детонации подтверждается, если при уменьшении угла опережения зажигания и при убираии газа эти признаки исчезают.

Детонацию не следует смешивать с преждевременной вспышкой (самовспышкой) и работой на перебогащенной смеси. При преждевременной вспышке сгорание протекает нормально, но топливовоздушная смесь воспламеняется не от электрической искры, а от накаливания клапанов, электродов свечей или нагара. Поэтому процесс горения заканчивается до того момента, как поршень достигнет ВМТ. Получается высокое противодавление на поршень, который еще движется вверх. Вследствие перегрузки кривошипно-шатунного механизма слышен металлический стук.

Самовспышку легко отличить от детонации, исключив зажигание. Мотор, работающий с детонацией, при этом остановится, а работающий с самовспышками будет продолжать некоторое время работать.

При работе на перебогащенной смеси из выхлопных патрубков мотора, так же как и при детонации, выбрасываются клубы черного дыма. Для выяснения причины дымления следует слегка приоткрыть высотный корректор. Если топливо детонирует, то дымление будет проявляться еще отчетливее, если же мотор работает на перебогащенной смеси, то дымление прекратится.

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
			<p>д) Загрязнена охлаждающая поверхность цилиндров мотора воздушного охлаждения.</p> <p>е) Не включен воздушно-масляный или водо-масляный радиатор.</p> <p>а) Мало масла в системе.</p> <p>б) Масло отработало положенные сроки и загрязнено механическими примесями.</p> <p>в) Мало давление в системе смазки.</p> <p>г) Масло имеет пониженную вязкость.</p> <p>Работа на обедненной топливовоздушной смеси.</p> <p>Слишком позднее или слишком раннее зажигание.</p> <p>Большое отложение нагара на днище поршня и стенках камеры сгорания.</p> <p>Неправильная регулировка — слишком позднее открытие выпускных клапанов.</p>
15	Давление на всасывании возрастает выше нормального.	<p>Система смазки.</p> <p>Система карбюрации.</p> <p>Система рабочего зажигания.</p> <p>Цилиндры мотора и поршни.</p> <p>Механизм газораспределения.</p>	<p>15. а) Разрыв анероида регулятора давления.</p> <p>б) Неправильно отрегулирован регулятор давления.</p> <p>в) Застывание масла в трубках и каналах регулятора давления (мотор М-88).</p>
16	Давление на всасывании меньше нормального, и мотор не развивает положенных максимальных оборотов (винт установлен на малый шаг).	16. Нагнетатель и регулятор давления.	<p>16. а) Неправильно отрегулирован регулятор давления.</p> <p>б) Застывание масла в каналах регулятора давления.</p>

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
	а) Моторы с расположением карбюратора до нагнетателя (М-25, М-62, М-88) ¹ .	Система карбюрации.	Неполное открытие дроссельных заслонок карбюратора вследствие деформации тяг управления, заедания осей дроссельных заслонок или неправильной регулировки тяг, связывающих оси дроссельных заслонок с регулятором давления.
	б) Моторы с нагнетателем, но без регулятора давления ² .	Система рабочего зажигания.	Слишком раннее или позднее зажигание.
		Система газораспределения.	а) Велики зазоры у клапанов газораспределения. б) Смещены фазы газораспределения.
		Цилиндры мотора.	Недостаточная компрессия в большинстве цилиндров.
17	Неустойчивое давление на всасывании у мотора с двухскоростной передачей к нагнетателю при работе на первой и на второй скорости.	Воздушный винт.	Винт тяжел — неправильно подобран минимальный угол установки лопастей.
		17. Система смазки.	17. а) Мало давление масла в магистрали (давление должно быть не ниже 4,5 кг/см ²). б) Не прогрето масло (температура входящего масла должна быть не ниже 40—45°).
		Механизм двухскоростной передачи нагнетателя ³ .	Неполное открытие золотника переключателя скоростей. При включении первой или второй скорости рычаг золотника должен упираться соответственно в ограничитель «1» или «2» на переключателе.
18	Невыключается первая скорость передачи к нагнетателю (при нор-	18. Механизм двухскоростной передачи нагнетателя.	18. Сильный износ или поломка райбестовых дисков, вследствие чего пор-

¹ Если карбюратор расположен после нагнетателя и нагнетатель имеет регулятор давления (М-103, М-105), то в результате неполного открытия дроссельных заслонок карбюраторов мотор не развивает лишь максимальных оборотов, а давление на всасывании сохраняет свое нормальное значение.

² У моторов, имеющих регулятор давления, уменьшение давления на всасывании вследствие указываемых неисправностей компенсируется автоматическим открытием дроссельных заслонок; в результате падение оборотов не сопровождается уменьшением давления на всасывании.

³ Дефект характерен для моторов М-62 и М-82.

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
	мальном давлении и нормальной температуре масла).		шень упирается в шестерню одностороннего хода.
19	Не выключается вторая скорость передачи к нагнетателю (при нормальном давлении и нормальной температуре масла).	19. Механизм двухскоростной передачи нагнетателя ¹ .	19. а) Зажата малая пружина между большим поршнем и двойной шестерней. б) Разрушены райбестовые диски.
20	Не выключается вторая скорость передачи к нагнетателю.	20. Механизм двухскоростной передачи нагнетателя ¹ .	20. Скопление грязи или нагара от масла в полости между поршнем и фрикционной шестерней.
21	Лопастей воздушного винта не переставляются на большой шаг при переключении соответствующих рычагов.	21. Воздушный винт.	21. Застыло масло в цилиндре винта вследствие: а) длительной работы мотора на малом шаге винта при низкой температуре воздуха; б) остановки мотора зимой при положении винта на малом шаге.
22	Лопастей воздушного винта не переставляются на малый шаг при переключении соответствующих рычагов.	22. Регулятор числа оборотов коленчатого вала мотора.	22. а) Слабое натяжение пружины или заедание редукционного клапана маслопомпы регулятора. б) Поломка привода маслопомпы регулятора.
23	Бензиновый манометр показывает ненормально высокое давление без признаков обогащения топливовоздушной смеси (внешний вид выхлопных газов и показания альфаметра характеризуют нормальную смесь).	23. Система бензопитания.	23. Сломана трубка, сообщающая корпус бензинового манометра с давлением на всасывании.
24	Бензиновый манометр показывает пониженное давление. При подъеме самолета на высоту давление прогрессивно уменьшается.	24. Система бензопитания.	24. Сломана трубка, сообщающая мех высотной бензиновой помпы типа БНК с давлением на всасывании (моторы М-103, М-105, АМ-35, АМ-38).
25	Течь масла из редукционного клапана (пароотводной трубки) системы жидкостного охлаждения.	25. Система охлаждения.	25. Разрыв сот водомасляного радиатора.

¹ Дефект характерен для моторов М-62 и М-82.

№ по пор.	Внешние признаки неисправностей ВМГ	Предполагаемые дефектные системы и механизмы ВМГ	Возможные причины неисправностей
26	Из редукционного клапана (паротводной трубки) системы жидкостного охлаждения выбрасывает охлаждающую жидкость. Одновременно заметно повышается температура охлаждающей жидкости.	26. Цилиндры мотора.	26. Трещина в стакане или головке цилиндра.
27	Работа мотора сопровождается повторяющимся через короткие промежутки времени шипящим звуком высокого тона.	27. Механизм газораспределения. Цилиндры мотора. Воздушный самопуск.	27. Прогорел клапан газораспределения. Вывернулась свеча из свечного отверстия. Прогорел и разрушился клапан воздушного самопуска.
28	Мотор не останавливается при выключении зажигания.	28. Система рабочего зажигания.	28. а) Обрыв проводов низкого напряжения от магнето к переключателю. б) Обрыв провода низкого напряжения от переключателя к массе (на самолетах деревянной конструкции).

Глава VII

РЕГЛАМЕНТНЫЕ, МОНТАЖНЫЕ И РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ РАБОТЫ

1. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

Регламентными называются работы, выполняемые техническим составом через определенные промежутки времени для предупреждения неисправностей и преждевременного износа материальной части.

Перечень регламентных работ устанавливает ГУИАС ВВС Красной Армии для каждого типа самолета на основании опыта технической эксплуатации.

Срок выполнения регламентных работ по самолету определяется числом часов работы и числом посадок.

Срок выполнения регламентных работ по ВМГ определяется числом часов работы и числом запусков мотора.

На сроки оказывают влияние также и условия работы материальной части. Например летом износ трущихся частей больше, чем зимой, на пыльном аэродроме больше, чем на травянистом, и т. д.

Порядок проведения регламентных работ и сроки выполнения различны для самолетов разных типов, но если рассмотреть весь регламент в целом, то в нем всегда имеют место следующие работы:

- а) замена масла в системе маслопитания мотора;
- б) проверка крепления деталей и агрегатов;
- в) промывка узлов и шарниров и возобновление их смазки;
- г) проверка и регулировка зазоров;
- д) проверка действия механизмов и их разборка для проверки исправности внутренних частей;
- е) слив конденсата из отстойников, фильтров, баллонов и т. п. и продувка дренажей.

Некоторые особенности производства указанных работ и причины, вызывающие их необходимость, изложены ниже.

ЗАМЕНА МАСЛА В СИСТЕМЕ МОТОРА

Замену масла в системе мотора особенно важно производить в первые часы эксплуатации нового мотора или нового самолета, так как в данном случае весьма вероятно присутствие металлических частиц в масле, находящемся в системе мотора. При изготовлении баков и радиаторов, при сборке трубопроводов масло-бензосистемы внутри их может остаться небольшое количество производственной стружки и опилок, несмотря на тщательную продувку сжатым воздухом, а иногда и промывку.

В первые часы работы поток масла вымывает все частицы грязи и металла из скрытых уголков, в которых они находились, и переносит их к фильтру. Некоторое их количество может попасть и в мотор и вызвать задиры поршней или подшипников. Чтобы освободиться от этих посторонних частиц, и производят смену масла и промывку маслосистемы керосином. При промывке надо следить за тем, чтобы керосин не попадал в мотор. Если мотор работает на касторовом масле, то для промывки системы нужно применить спирт, так как керосин касторовое масло не растворяет.

При осмотре фильтра в первые часы определяют, как прирабатывается новый мотор. Если на фильтре обнаружены белые (алюминиевые) блестящие, то значит задирается поршень в каком-то цилиндре, желтые (бронзовые) блестящие укажут на задиры подшипников коленчатого вала.

Когда осматривают слитое горячее масло, легко сделать ошибку, приняв блестящие пузырьки воздуха за блестящие металлы. Во избежание ошибки следует каплю масла рассмотреть на стеклянной пластинке или пропустить немного масла, разжиженного бензином, через фильтровальную бумагу.

При обнаружении в масле металлических частиц нужно установить источник их появления. Масляный фильтр при каждом снятии предъявляют технику звена и в зависимости от состояния фильтра принимается решение о дальнейшей эксплуатации мотора, с которого снят фильтр.

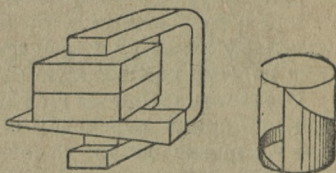
В обычной эксплуатации масло сменяют через каждые 20 часов, а при условии работы самолета на пыльных аэродромах эту смену производят через 10 часов. Необходимость такой смены масла обуславливается тем, что от действия высоких температур масло окисляется, сгорает и загрязняется частицами нагара, следовательно смазывающая способность масла с течением времени ухудшается.

Если свежего масла нет, то можно восстановить, до некоторой степени, качество отработанного масла. Для этого ему дают отстояться в бочке в течение 3—5 суток при температуре 80° С, так как вязкость подогретого масла меньше и механические примеси, ухудшающие в основном масло, скорее осадут на дно бочки.

ПРОВЕРКА КРЕПЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И АГРЕГАТОВ

Авиационный мотор, даже вполне уравновешенный, работает не всегда равномерно. Коленчатый вал то ускоряет, то замедляет свое вращение, приходя в колебания от толчков газов в отдельных цилиндрах. Кроме того, даже самый уравновешенный мотор всегда немного трясет. Колебания и тряска приводят, с одной стороны, к ослаблению затяжки резьбовых соединений, а с другой — к обминанию опорных поверхностей и упругих прокладок.

Предположим, что в струбцине для склейки закреплены клином две болышки (фиг. 62). Если мы начнем эту струбцину трясти и слегка постукивать о какой-нибудь предмет, то через некоторое время клин выйдет и соединение распадется. Нарезка представляет собой тоже клин, но только свернутый в цилиндр (фиг. 62), и на нее действуют те же законы механики. Ненадежная контровка допускает поворот гайки на небольшой угол, чем и создается некоторое ослабление затяжки соединенных деталей.



Фиг. 62.

Зазор между скрепленными деталями увеличивается еще за счет обминания при тряске опорных поверхностей и усадки уплотнительных прокладок. Если своевременно не подтянуть гайки, то агрегат начнет болтаться, а наклеп на опорных площадях увеличиваться. Могут быть срезаны шпильки или другие контрицкие детали, и, наконец, агрегат оторвется под действием тех нагрузок, которые он должен надежно воспринимать. Поэтому проверке крепления и контровке каждого резьбового соединения на самолете необходимо уделять большое внимание.

ПРОМЫВКА И СМАЗКА УЗЛОВ И ШАРНИРОВ

В процессе эксплуатации каждое смазанное место самолета покрывается пылью. Осмотр узлов не дает результатов, так как пыль скрывает возникшие трещины. Пыль проникает и внутрь шарнира, смешивается со смазкой, затрудняет вращение и увеличивает износ трущихся поверхностей.

Через определенные промежутки времени каждый шарнир промывают для удаления смазки, загрязненной механическими примесями. Промывку узлов и шарниров надо выполнять посредством шприца, пуская в шарнир струю обезвоженного керосина.

Нужно иметь в виду, что керосин очень сильно поглощает влагу из воздуха, поэтому керосин, простоявший некоторое время в открытой посуде, для промывки не годится, так как поглощенная им влага вызовет коррозию деталей. Для обезвоживания керосин пропускают через воронку,

заполненную прокаленной на огне поваренной солью. Соль впитывает влагу, растворенную в керосине; для следующего употребления такую соль необходимо снова прокалить.

После промывки шарниры должны быть смазаны. Тип смазки зависит от характера работы шарнира. Например, шарниры управления мотором обычно смазывают трансформаторным маслом, шарниры рулей — солидолом и т. д.

При полете в условиях низких температур, достигающих до -56° , обычные смазки, применяемые для шарниров трущихся деталей самолета, застывают; например, зимний солидол застывает при температуре -45° С. При застывшем масле управление самолетом становится затруднительным и летный состав сильно утомляется. Поэтому перед высотным полетом и при подготовке к зимнему периоду солидол смывают обезвоженным керосином со всех трущихся деталей и шарниры и сочленения смазывают трансформаторным маслом, смазкой НК-30, смазкой ГОИ-54 или вазелиновым приборным маслом МВП. Температура замерзания этих смазочных около -60° .

При отсутствии перечисленных смазок шарниры и сочленения смазывают обезвоженным керосином. Следует иметь в виду, что смазывание керосином является мерой временной и при первой возможности необходимо нанести надлежащую смазку.

Оставлять шарниры и сочленения совершенно без смазки недопустимо. При повторных переходах от положительных температур к отрицательным и обратно детали отпотевают — происходит конденсация влаги. На несмазанных деталях влага удерживается, замерзает и вызывает заклинивание управления и коррозию деталей.

Примечание. На новых самолетах возможна тугая посадка шарниров и сочленений управления (червяки, барабаны, триммеры, флеттнеры и т. д.). При этом даже при наличии низкотемпературных смазок может произойти полное заклинивание управления вследствие разности в коэффициентах линейного расширения отдельных деталей сочленения. Перед совершением высотного полета тугую посадку в сочленениях необходимо устранить, для чего промыть сочленения керосином и приработать их вручную.

Желательно налетать на новом самолете 10 — 15 час. на высотах до 5 000 м и только после этого выпускать его в высотный полет.

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ

Зазоры могут изменяться от износа деталей или вследствие смещения регулировочных гаек и болтов.

Работа по восстановлению нарушенных зазоров не сложна, но играет очень большую роль в исправной работе мотора и самолета.

Часто приходится восстанавливать зазоры между клапаном и кулачком в механизме газораспределения. Если этого не сделать, падает мощность двигателя. Зазоры между электродами свечей требуют периодической проверки, так как электроды выгорают.

Зазор между контактами прерывателя магнето влияет на надежность работы двигателя, и его тоже проверяют через определенное для каждого типа магнето время.

Наибольшее количество зазоров на самолете, подлежащих проверке и восстановлению, находится в механизмах убирающегося шасси и тормозных колес.

КОНТРОЛЬ РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ И ИХ РАЗБОРКА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ИСПРАВНОСТИ ВНУТРЕННИХ ЧАСТЕЙ

Целый ряд механизмов самолета и мотора необходимо периодически проверять в действии. Например, через определенное число посадок надлежит установить самолет на козелки и убрать шасси на земле. При этом проверяют правильность действия, легкость хода и регулировки сигнализации.

Наиболее ответственные агрегаты подвергают разборке через определенное проработанное ими количество часов. К таким агрегатам относятся: воздушный винт, который перебирают и тщательно осматривают через каждые 250 час. полета, тормозные колеса, которые снимают с полуосей через 100 посадок, и др.

Обнаруженные при переборках дефектные детали ремонтируют, а в случае невозможности произвести ремонт заменяют новыми.

В инструкциях по эксплуатации для каждого типа самолета и мотора даются конкретные и подробные указания о регламентных работах.

Съемка и установка мотора являются трудоемкими работами, требующими специальных навыков; порядок их производства рассмотрен отдельно в конце настоящей главы.

СЛИВ КОНДЕНСАТА ИЗ ОТСТОЙНИКОВ, ФИЛЬТРОВ, БАЛЛОНОВ И ПРОДУВКА ДРЕНАЖЕЙ

В горючем и масле может содержаться вода. Удельный вес воды больше, чем у горючего и масла, поэтому вода опускается в отстойники баков.

Всякого рода механические примеси тоже скапливаются в отстойниках. Отстой нужно периодически сливать, иначе при работе мотора потоком жидкости вода и грязь будут увлечены к фильтрам.

Фильтры бывают трех типов: сетчатые, пластинчатые и фетровые.

Сетчатые фильтры ставятся, как правило, в трубопроводах бензосистемы и на выходе из мотора в маслосистеме. Эти фильтры задерживают только механические примеси сравнительно крупного размера. Воду такие фильтры задержать не могут. При засорении сетчатого фильтра пропускная способность системы уменьшается, и в таких фильтрах также делают отстойники со спускными кранами для слива отстоя.

Пластинчатые (типа Куно) фильтры обычно ставят в маслосистеме на входе в мотор.

Эти фильтры задерживают не только механические примеси, но и воду, которая в присутствии масла не смачивает металл и не проходит в узкие зазоры между пластинами. В корпусах этих фильтров всегда предусмотрены сливные краники, через которые спускают грязное масло и воду.

Фетровые фильтры пока еще не получили широкого распространения ввиду легкого их замерзания при низких температурах. Применяют их в системе смазки на выходе масла из мотора для улавливания частиц нагара.

Особенно внимательно нужно производить слив отстоя зимой. Скопившаяся влага может замерзнуть и закупорить систему. Если при открывании сливного крана из него ничего не течет, а известно, что система залита горючим или маслом, то это верный признак образования льда в отстойнике. В таком случае отстойник прогревают горячей водой и отстой обязательно сливают.

В баллонах воздушной системы скапливаются конденсационная влага и масло, попадающие из воздушного компрессора. При замерзании конденсата баллон оказывается изолированным от системы. Для слива конденсата баллон отъединяют, поворачивают горловиной вниз и на короткое время открывают вентиль. Струя выходящего воздуха (или газа в системе дренажа бензобаков) выдувает конденсат.

Продувка дренажных трубок делается тоже для удаления конденсата, воды и масла. Замерзание конденсата в дренажной системе бензобаков приводит к прекращению подачи горючего. Закупорка льдом дренажа маслобака может вызвать его раздутие.

Все регламентные работы по самолету и мотору производит лично авиамеханик самолета. Регламентные работы по вооружению и оборудованию выполняют механики соответствующих специальностей, в присутствии механика самолета. При большом числе боевых вылетов регламентные работы на фронте приходится выполнять ночью.

Если срок регламентной работы наступает, а заранее известно, что самолет в это время будет в полете или на дежурстве, то с разрешения инженера части работа выполняется досрочно.

Выполнение регламентных работ фиксируют в формулярах самолета и мотора.

2. СЪЕМКА МОТОРА С САМОЛЕТА

Мотор подлежит съемке с самолета в следующих случаях:

1. При выработке технического ресурса, т. е. нормы времени работы мотора, положенной ему с начала эксплуатации до ремонта и в промежутке от одного ремонта до следующего очередного.

Технические ресурсы моторов указаны в формулярах и приказах УВВС Красной Армии.

Если фактическое состояние мотора к концу выработки ресурса оказывается хорошим, то инженер части имеет право продлить норму времени работы мотора (технический ресурс).

2. При наличии дефектов, которые не могут быть устранены силами и средствами технического состава непосредственно на аэродроме. К таким дефектам относятся:

а) бронзовая или стальная стружка, обнаруженная в масляных фильтрах;

б) заклинивание подшипников мотора;

в) повреждение резьбы на носке вала винта;

г) поломка нагнетателя;

д) трещины в картере мотора;

е) ненормально большой расход масла или выбивание его из разъемов картера;

ж) тряска, вызванная износом кулачковых шайб газораспределения и др.

3. При неисправностях моторной рамы, вызывающих необходимость ее замены или ремонта.

4. При выработке самолетного ресурса.

П р и м е ч а н и е. Снятие мотора с самолета ранее установленного срока производится распоряжением командира части. Необходимость снятия определяет специальная комиссия, которая составляет технический акт с указанием причин снятия.

Перед съемкой мотора авиамеханик самолета обязан составить план выполнения всех работ, которые должны быть произведены при съемке одного и установке другого мотора. Очередность работ, указанных в плане, записывается в той последовательности, в которой они фактически будут производиться.

Ориентировочные нормы времени, затрачиваемого на съемку и установку моторов различных типов, приведены в табл. 12.

Таблица 12

Тип мотора	Время в минутах, потребное на выполнение работы силами 2 человек		
	для съемки мотора	для установки мотора	всего
AM-35A, AM-38	250	400	650
M-100, M-103, M-105	210	320	530
M-25, M-62, M-63	300	480	780
M-85, M-87A, M-88	350	520	870

Перед съемкой мотора авиамеханик обязан организовать рабочее место, получить и проверить:

а) оборудование для съемки и установки мотора: подъемный кран или таль с треногой, подвесные тросы и прокладочные подушки, предохраняющие мотор от порчи тросами;

б) монтажный инструмент, куда входят: набор моторного и самолетного инструмента, ключ с трубой для съемки и установки втулки винта, съемник втулки винта;

в) воронки, ведра или бидоны для слива охлаждающей жидкости, масла и топлива;

г) противень под мотор;

д) пирамиду для снимаемого мотора;

е) набор эксплуатационно-расходных материалов.

Кроме того, в случае, если самолет будет установлен в горизонтальное положение, необходимо иметь пирамиду под хвост и предохранительный груз. Во избежание задержек, могущих быть при частичной порче резьб в болтах соединений, необходимо рядом с самолетом установить верстак с тисками и набором специального слесарного инструмента.

Обычно соблюдают следующий порядок работ по съемке мотора с самолета:

1. Сливают всю охлаждающую жидкость из радиатора, мотора и трубопроводов; сливают масло из бака, трубопроводов и картера мотора; сливают топливо из фильтров и трубопроводов от пожарного крана до карбюратора.

2. Снимают винт и капоты мотора; носок коленчатого вала обвертывают тряпкой и завязывают шпагатом.

3. Отъединяют от мотора приемники всех приборов ВМГ и провода выключения зажигания; при этом трубки приборов и провода свертывают в бухточки и отводят к противопожарной перегородке.

4. Отъединяют от мотора тяги (тросы) управления карбюратором, регулятором давления, жалюзи радиатора, отъединяют все трубопроводы

систем смазки, охлаждения и бензопитания, а также детали, которые могут мешать съемке.

5. Устанавливают самолет в горизонтальном положении, если в этом есть необходимость.

6. Отвертывают все гайки болтов крепления мотора к моторной раме и при помощи медной выколотки выбивают болты.

Примечание. При снятии звездообразного мотора эта операция выполняется после вывешивания мотора на подъемном кране.

7. После разборки сочленений все их детали (гайки, пальцы и т. д.) устанавливают на место, во избежание потери.

8. Подъемный механизм устанавливают в рабочее положение:

а) проверяют надежность установки треноги с талью; если треногу устанавливают на цементном полу, то опоры в нижней части связываются между собой тросом или веревкой; при установке подъемного механизма на деревянном полу проверяют состояние пола;

б) проверяют диаметр подъемного троса (диаметр не должен быть меньше 8 мм) и его состояние;

в) проверяют работу подъемного механизма на подъем и опускание.

9. Надевают на мотор грузовой трос. Подъемный крюк зацепляют за грузовой трос таким образом, чтобы центр крюка находился на одной вертикали с центром тяжести мотора. В местах прилегания троса к мотору подкладывают брезентовые или войлочные подушки, предохраняющие детали мотора от порчи при его съемке.

10. Поднимают мотор над моторной рамой. Когда мотор будет приподнят настолько, что его нижние и боковые части не будут мешать выходу из моторной рамы, самолет плавным движением отводят назад. Если съемку производят подвижным подъемным механизмом, то после подъема мотора его отводят от самолета, остающегося на месте.

Подъем (или опускание) мотора необходимо производить плавно.

СПОСОБЫ ПОДВЕСКИ МОТОРОВ

Моторы типа М-25 и М-62 снимаются и вместе с моторной рамой и отдельно. Точками крепления грузового троса служат болты рычага клапана второго и девятого цилиндров (фиг. 63).

При подготовке мотора к съемке из торца этих болтов вывертывают масленки и на выступающий конец болта надевают скобу грузового троса, закрепляя ее пробкой (фиг. 64).

Перед отсоединением болтов крепления мотора к моторной раме (или моторной рамы к фюзеляжу) мотор необходимо подвесить на подъемном кране. Отъединение моторной рамы от мотора производят на специальном козелке при положении мотора носком вала вниз.

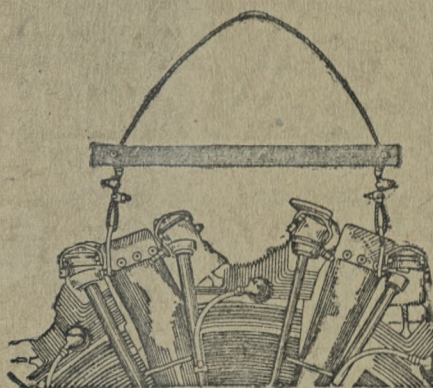
Моторы типа М-85 и М-88 снимаются и вместе с моторной рамой и отдельно. Грузовой трос крепится к специальным ушкам на картере мотора позади второго и четырнадцатого цилиндров и к носку коленчатого вала (фиг. 65).

Перед отсоединением болтов крепления мотора к моторной раме или моторной рамы к фюзеляжу мотор необходимо вывесить.

Моторы типа М-105 и АМ-38 снимаются отдельно от моторной рамы. Грузовой трос крепится на моторах М-105 под фланец вала редуктора и за

специальное кольцо, установленное на картере мотора в задней части развала блоков (фиг. 66а). На моторах АМ-38 трос крепится за вал и специальные патрубки, которые прикрепляются к фланцам выхлопных патрубков 1-го и 6-го цилиндров левого и правого блоков (фиг. 66б).

Диаметр грузового троса для всех типов моторов 8÷10 мм.



Фиг. 63. Подвеска моторов типа М-25 и М-62.

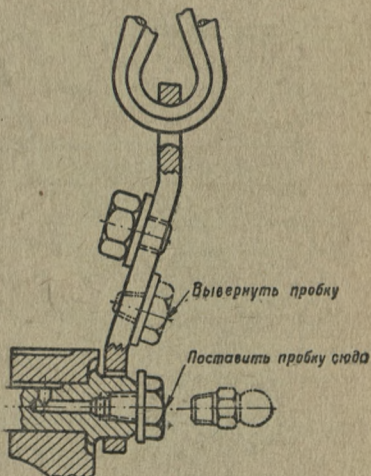
УСТАНОВКА МОТОРА

Перед установкой мотора на самолет выполняют следующие подготовительные работы:

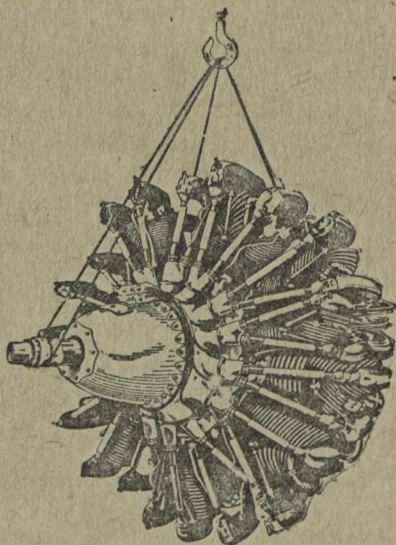
1. Проверяют состояние и крепление моторной рамы. При этом надо обратить внимание: на отсутствие деформации стержней, люфтов в сочленениях и трещин в местах сварки; на состояние заклепок, узлов, а также болтов крепления моторной рамы к самолету. Кроме этого, рекомендуется на выдержку снять наиболее ответственные болты и проверить степень их износа.

При замене моторной рамы, перед установкой мотора, надлежит проверить ее регулировку и установку при помощи нивелира или линейки с ватерпасом.

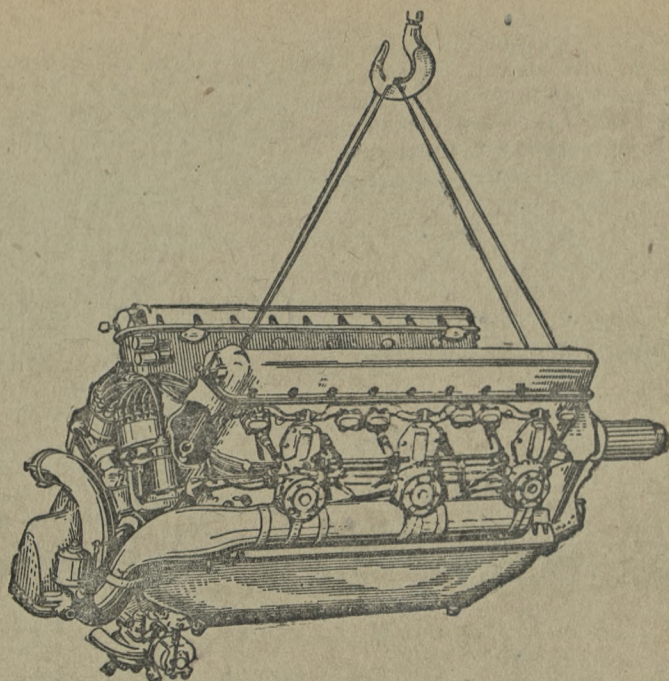
2. Отжигают медные и латунные трубки. После отжига следует трубки промыть и проверить их состояние.



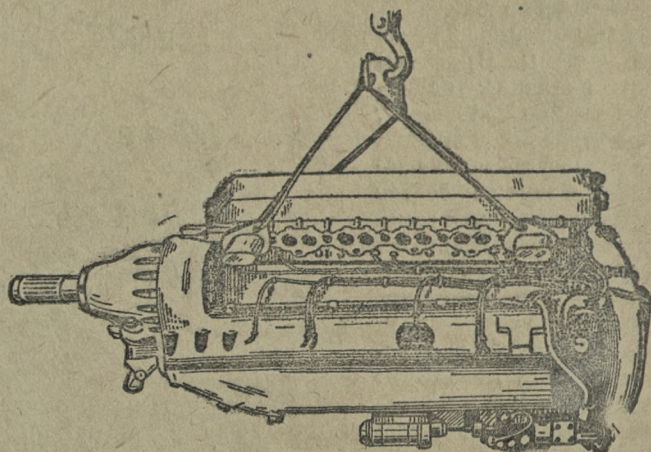
Фиг. 64. Крепление скобы грузового троса на моторах типа М-25 и М-62.



Фиг. 65. Подвеска моторов типа М-88.



Фиг. 66а. Подвеска моторов типа М-105.



Фиг. 66б. Подвеска моторов типа АМ-35 и АМ-38.

3. Проверяют, нет ли потертостей трубопроводов, и заменяют все дюритовые шланги, а также резиновые и свинцовые кольца соединений АМ.

4. Проверяют состояние всех хомутов, изношенные и сомнительные заменяются.

5. Снимают, промывают и проверяют все фильтры.

6. Промывают баки, радиаторы и проверяют их состояние.

7. Подвергают мотор расконсервированию в случаях принятия его не с испытательного станка в мастерских, а со склада. Кроме того, проверяют регулировку газораспределения, зажигания и золотника воздушного самопуска, а также промывают и испытывают свечи.

Установку мотора на моторную раму самолета выполняют с помощью тех же приспособлений, какими пользовались при съёмке мотора.

Мотор поднимают с пирамиды с помощью подъемного механизма, после чего самолет с приподнятым хвостом движением вперед осторожно подводят моторной рамой под мотор. Во избежание опрокидывания самолета к хвостовой части фюзеляжа привязывают груз. Если подъем мотора осуществляют подвижным подъемным механизмом, то мотор подводят к моторной раме с его помощью. Затем мотор плавно опускают на моторную раму так, чтобы отверстия на лапах мотора и моторной раме совпали. Установив болты крепления мотора, затягивают и контрят гайки.

Дальнейшие монтажные работы выполняют при опущенной хвостовой части самолета в порядке, изложенном ниже.

Присоединяют к мотору все трубопроводы систем смазки, бензопитания и охлаждения, а также и тяги (тросы) управления мотором. Затем присоединяют приемники контрольных приборов и провода зажигания. Наконец, устанавливают винт и капоты.

По окончании монтажа мотора на моторной раме самолет заправляют маслом и охлаждающей жидкостью и производят пробу мотора на всех режимах, во время которой проверяют качество монтажа и устраняют мелкие дефекты монтажа (течь из соединений в системах смазки, бензопитания и охлаждения).

В процессе пробы при снятых капотах проверяют, нет ли вибрации трубопроводов, что является дополнительным способом контроля качества монтажа трубопроводов.

После остановки мотора еще раз проверяют отсутствие течи охлаждающей жидкости, масла и топлива, а также крепление всех монтируемых тяг, труб и соединений.

МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ, ПРОИЗВОДИМЫЕ ПРИ УСТАНОВКЕ МОТОРА НА САМОЛЕТ

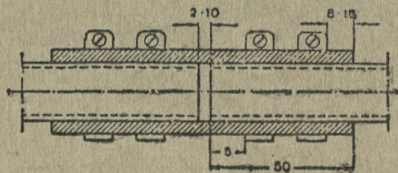
Монтаж трубопроводов. При монтаже все трубопроводы, во избежание потертостей в местах соприкосновения с другими деталями и особенно в отверстиях перегородок, изолируют кожаной обшивкой или фибровыми муфточками. Для предотвращения поломки от вибрации трубопроводы на всем протяжении закрепляют через каждые 300—500 мм специальными хомутами. Капиллярные трубки масляных и водяных термометров на концах у приемника и у прибора завивают в спираль, с числом витков не менее 4—5 и диаметром 50 мм.

Монтаж трубопроводов сопровождается производством различного

рода соединений. Приводим основные технические требования, предъявляемые к наиболее распространенным видам соединений.

Дюритовые соединения (фиг. 67). При монтаже дюритового шланга на трубопроводах систем смазки, бензопитания и охлаждения ставят шланги, специально предназначенные для той или иной системы. На системах смазки и бензопитания устанавливают дюритовые шланги черного или светлосерого цвета с белой полоской, на системе охлаждения — черные без полоски. Категорически воспрещается устанавливать шланг, если его диаметр больше или меньше диаметра трубопровода. В крайнем случае допускается постановка шланга с припуском до 1 мм. Воспрещается также ставить шланг, имеющий наружные или внутренние трещины.

При постановке дюритового шланга расстояние между обрезами двух трубопроводов нормально должно быть не более 10 мм и не менее 2 мм. Расстояние от обреза шланга до обреза трубопровода должно быть 50 мм. На каждом дюритовом соединении ставят по четыре ленточных (или специальных) хомута из латуни или железа. Расстояние от крайнего хомута до обреза шланга должно быть не менее 8—10 мм, а расстояние от среднего хомута до отбортовки трубопровода — не менее 5 мм.



Фиг. 67. Схема монтажа дюритового соединения.

Воспрещается обжимать дюритовые соединения дуралюминовыми и сварными хомутами.

Соединения типа АМ (фиг. 68).

При монтаже соединения типа АМ (двойного или одностороннего)

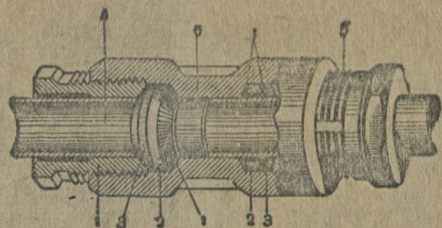
трубопроводы устанавливают так, чтобы при двойном соединении трубки внутри муфты плотно сходились, а при одностороннем соединении трубка упиралась в выступ внутри муфты. В противном случае резиносвинцовое кольцо выдавливается гайкой внутрь образующегося пространства и разрушается топливом, что приводит к засорению бензосистемы.

Порядок монтажа следующий. На трубку надевают гайку, металлическое кольцо (конусом к гайке) и резиносвинцовое кольцо. Конец трубки вставляют в муфту до упора в выступ; резиносвинцовое и металлическое кольца осаживают на свои места и затем гайку затягивают до надежного захвата трубки в муфте соединения. Категорически воспрещается ставить при монтаже соединения АМ резиносвинцовые кольца, бывшие в употреблении.

Для предохранения от вырывания трубопроводов из соединения АМ ставят специальные хомуты и скрепки, охватывающие трубопроводы и муфты (фиг. 69), и пружинные скрепки (фиг. 70).

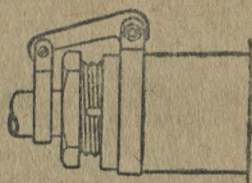
Нищельные соединения (фиг. 71). Этот тип соединений на трубопроводах систем смазки и бензопитания в последнее время применяется редко. При монтаже соединения трубы нужно располагать по прямой линии. Значительный перекося ведет к течи в соединении. Рабочие поверхности: шаровую — нищеля и коническую — штуцера, следует предохранять от повреждений. Они должны быть хорошо притерты одна к другой.

Гибкие шланги типа петрофлекса (фиг. 72). В настоящее время для подвода топлива и масла применяются главным образом гибкие трубы,

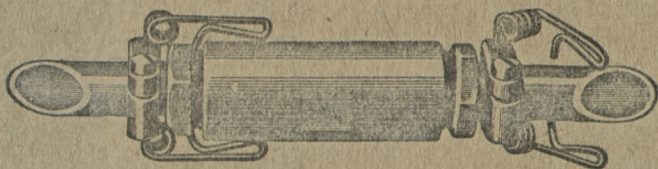


Фиг. 68. Разрез соединения АМ:

1 — свинцовая оболочка; 2 — резиновое кольцо;
3 — металлическое кольцо; 4 — трубопровод; 5 — за-
жимная гайка; 6 — конус.



Фиг. 69. Хомуты и скрепка
на соединении АМ.

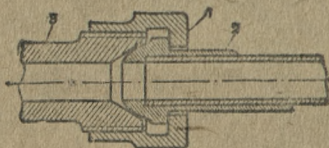


Фиг. 70. Пружинные скрепки соединения АМ.

представляющие собой эластичные шланги, заключенные между двумя пружинами из латунной проволоки. Эти шланги изготавливаются из слоев обычной клеенки и целлофана (целлофан — тонкая водонепроницаемая, прозрачная, глянцевая пленка из целлюлозы), причем по обеим сторонам двухслойного целлофана расположено по три слоя клеенки. Пружины имеют такое взаимное смещение, что витки, одной из них лежат примерно посредине между витками другой.

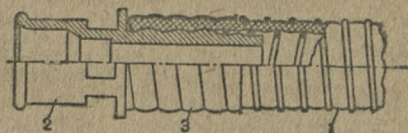
Для присоединения гибких шлангов применяют специальные штуцеры и муфты. Штуцеры являются переходной деталью к шлангу от агрегата, к которому шланг должен быть присоединен. К агрегатам штуцеры присоеди- няют на резьбе. Муфты из листо- вого алюминия служат для удержа- ния концов шлангов на наконеч- никах штуцеров.

При соединении шланга по- верхность наконечника штуцера, конец шланга (внутри и снаружи) и внутреннюю поверхность муфты густо покрывают нитролаком. На конец шланга надевают муфту, после чего шланг насаживают на наконечник штуцера. Муфту при помощи спе- циальной развальцовки с двумя роликами завальцовывают так, что она



Фиг. 71. Ниппельное соединение:

1 — гайка; 2 — ниппель; 3 — штуцер.



Фиг. 72. Присоединение гибкого шланга
типа петрофлекс:

1 — гибкий шланг; 2 — штуцер АМ; 3 — муфта.

вдавливает шланг в углубления нарезки наконечника, чем обеспечивается герметичность соединения.

Притирка кранов. Притирку кранов пробкового типа производят следующим образом.

Пробку и корпус крана промывают и протирают насухо. Затем подшабривают риски. Если риски глубокие (более 0,3 мм), то пробку и конус пришлифовывают на токарном станке. После этого кран можно притирать.

Бронзовые и латунные краны притирают стеклянной пылью с минеральным маслом. Краны из алюминиевого сплава притирают мелом с минеральным маслом. Кран считается притертым тогда, когда вся поверхность пробки и корпуса становится матовой, без царапин и блесков.

Качество притирки крана проверяется с помощью керосина.

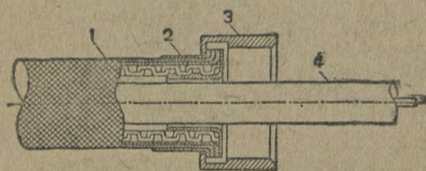
Кроме негерметичности, в кранах, установленных в системах с высокими температурами, наблюдаются случаи прикипания пробок. При этом рекомендуется поступать так. Разобрать кран. Для очистки слоя накипи

пробку и корпус погрузить на 10 мин. в нагретый до 70—75° 3—5%-ный раствор уксусной кислоты, после чего промыть 3%-ным раствором соды. Затем детали промыть горячей водой. Кроме этого, накипь можно снять 5—10%-ным раствором соды, нагретым до 70—75°, с последующей промывкой горячей водой.

Притирку крана, в случае негерметичности после промывки, производят пастой следующего состава: 40% окиси хрома, 30% парафина, 30% олеиновой кислоты.

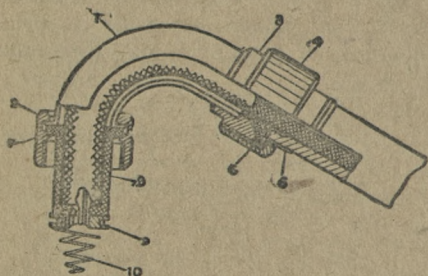
Паста готовится так: к нагретому до 80° парафину прибавляют окись хрома и подогретую до 14—15° олеиновую кислоту; смесь до момента остывания пасты, т. е. в течение 15—20 мин., непрерывно помешивают.

Сборка экранированных проводов. Порядок сборки экранированных проводов следующий. Убедившись в правильности размеров и в соответствующем качестве заготовленных кусков экранирующего



Фиг. 73. Монтаж футорок на конце экранирующего шланга:

1 — экранирующий шланг; 2 — наружная футорка; 3 — гайка патрубку угольника; 4 — электропровод.



Фиг. 74. Монтаж угольника свечей

1 — колено угольника; 2 — гайка экранирующей; 3 — патрубок; 4 — гайка патрубка; 5, 7 — подкладочная шайба; 6 — футорка; 8 — втулка; 9 — контактная шайба; 10 — контактная трубка.

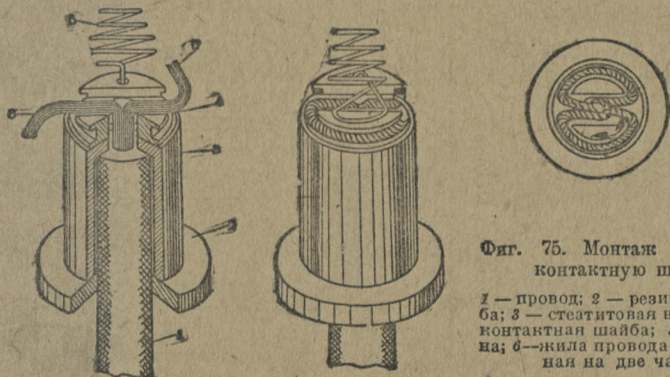
щего шланга, зачищают и обезжиривают футорки и концы шланга. Затем футорки монтируются на конце шланга (фиг. 73). Внутреннюю футорку вставляют в экранирующий шланг так, чтобы концы оплетки шланга опирались на фланец футорки. Наружную футорку надевают поверх шланга таким образом, чтобы между фланцами обеих футорок находилась отогнутая оплетка. Фланцы обеих футорок пропаивают третником или оловом. В случае попадания припоя внутрь футорки его удаляют шпателем.

После этого с противоположного конца экранирующего шланга надевают гайку для крепления шланга к угольнику свечи и таким же образом укрепляют футорки на другом конце шланга.

Далее следует протащить через шланг электропровод. Для облегчения прохода провода его конец срезают под углом и слегка натирают весь провод тальком. Провод берется такой длины, чтобы концы его выступали из шланга на величину, достаточную для прикрепления его к свече и к распределительной колодке магнето.

Конец провода, предназначенный для крепления к свече, зачищают на длине 30—40 мм. На зачищенный конец надевают угольник и закрепляют его гайкой к экранирующему шлангу (фиг. 74).

Затем на выступающий из угольника конец провода (фиг. 75) монтируют резиновую шайбу, стеатитовую втулку и присоединяют контакт свечи. Контакт свечи, состоящий из шайбы и пружины, закрепляют сле-



Фиг. 75. Монтаж провода в контактную шайбу:

1 — провод; 2 — резиновая шайба; 3 — стеатитовая втулка; 4 — контактная шайба; 5 — пружина; 6 — жила провода, разделенная на две части.

дующим образом. Оголенный конец провода пропускают через отверстие в центре шайбы со стороны, противоположной прорези, и загибают в прорезь. Разъединяют жилу провода на две части и скручивают каждую из этих частей; обогнув ими контактную шайбу с боков, вновь соединяют и пропаивают в центре шайбы (см. фиг. 75, справа).

Контровка. При монтаже мотора на самолете необходимо соблюдать следующие правила контровки.

Гайки контрят шплинтами, шайбами Гровера и специальными контровыми шайбами.

При контровке шплинтами гайки устанавливают так, чтобы отверстие болта совмещалось с прорезями в гайках (фиг. 76). Если отверстие для шплинта находится выше прорези гайки, то под гайку необходимо подложить более толстую шайбу. Диаметр шплинтов подбирают соответственно диаметру отверстий. Воспрещается ставить шплинты, диаметр которых меньше диаметра отверстий болтов. Воспрещается также подпиливать шплинты, диаметр которых больше диаметра отверстий, и ставить шплинты, бывшие в употреблении. Концы поставленного шплинта разводят и заделывают на гайке.

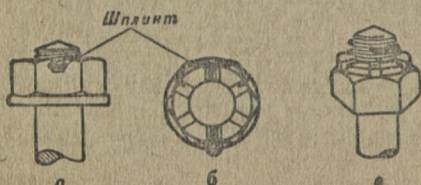
При установке шайб Гровера следует гайки затягивать так, чтобы концы шайбы совместились в одной плоскости (фиг. 77). Воспрещается ставить шайбы, бывшие в употреблении и потерявшие упругость.

Контровка гаек специальными контрольными шайбами показана на фиг. 78.

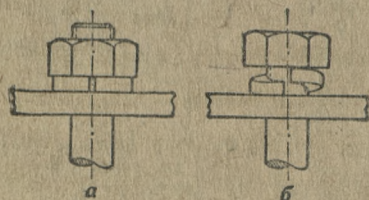
Контровка пальцев и валиков производится шплинтами с обязательной установкой простых шайб (фиг. 79).

Тендеры контрятся (фиг. 80) мягкой железной оцинкованной проволокой, причем диаметр проволоки должен соответствовать диаметру отверстия в тендере (если он не превышает 2 мм).

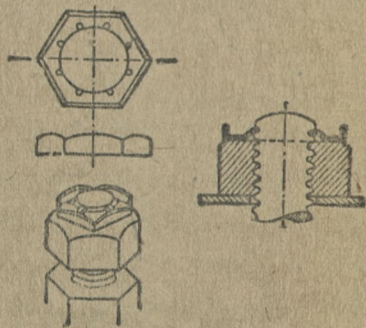
Сливные и контрольные краны радиаторов, баков и трубопроводов контрятся булавками, причем контровка должна предупреждать не только открытие ручки, но и вывертывание крана из его гнезда (фиг. 81).



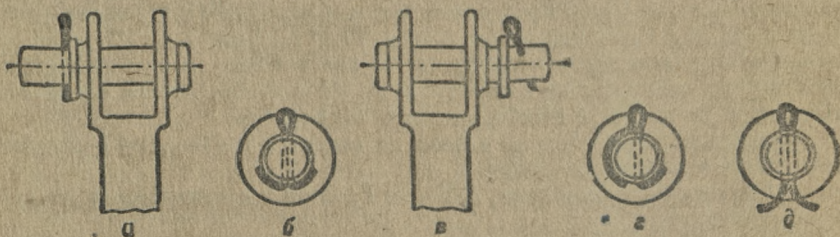
Фиг. 76. Контровка гаек шплинтами: а и б — правильно; в — неправильно.



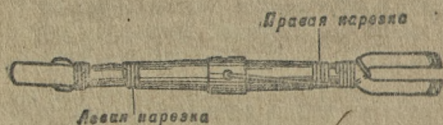
Фиг. 77. Контровка гаек шайбами Гровера: а — правильно; б — неправильно (гайка недотянута).



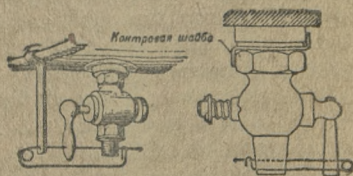
Фиг. 78. Контровка гаек специальными контрольными шайбами.



Фиг. 79. Контровка пальцев шплинтами: а и б — правильно; в, г, д — неправильно.



Фиг. 80. Контровка тендера.



Фиг. 81. Контровка кранов.

3. ПРОВЕРКА РЕГУЛИРОВКИ САМОЛЕТА

На заводе, при сборке самолета, производится регулировка, в процессе которой отдельным элементам самолета придается такое положение (согласно чертежам), которое обеспечивало бы ему наилучшие летные качества. Регулировка является последним этапом сборки самолета на заводе.

В условиях эксплуатации иногда возникает необходимость проверить и восстановить нарушенную регулировку самолета.

Для каждого типа самолета существуют заводские инструкции по регулировке, прилагаемые к формуляру, в которых указаны данные нормальной регулировки самолета и регулировочные базы. Обычно в регулировке самолетов разрешаются некоторые отклонения по отношению к нормальным регулировочным данным — регулировочные допуски. Изменяя регулировку в пределах этих допусков, можно добиться получения от самолета улучшения летных качеств.

Всякая регулировка самолета должна производиться обязательно с точным соблюдением регулировочных допусков.

На большинстве современных конструкций самолетов производится проверка регулировки крыльев и регулировки хвостового оперения, моторных рам и органов управления самолетом; необходимо также проверять правильность установки шасси и фюзеляжа. Каждый авиамеханик, на основе указаний летчика о поведении самолета в воздухе, должен добиваться повышения летных качеств своего самолета, вводя поправки в его регулировку (не выходя при этом за пределы регулировочных допусков). Кроме этого, авиамеханик обязан следить за самолетом в процессе его эксплуатации, исправляя регулировкой возникающие ненормальности в летных качествах, так как большинство самолетов с течением времени разрегулировывается.

Регулировку самолета можно проверить или непосредственным измерением установочных углов частей самолета при помощи линейки и угломера или определяя положения различных точек самолета по отношению к некоторому уровню при помощи нивелира.

Первый способ не требует для своего применения сложного оборудования, но дает вместе с тем и невысокую точность. Он применяется для небольших самолетов и только в том случае, если к регулировке не предъявляется требование большой точности.

Второй способ — проверка регулировки при помощи нивелира — применяют для проверки регулировки современных скоростных самолетов сложных конструкций, особенно с переменными и закрученными профилями крыльев.

ПРИНЦИП НИВЕЛИРОВАНИЯ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ

Принцип нивелирования состоит в определении положения какой-либо точки или целой плоскости относительно некоторой основной горизонтальной плоскости. Это достигается при помощи измерения высоты этой точки (или ряда точек) над данным уровнем с помощью нивелира и рейки с делениями.

Предположим, что требуется определить положение плоскости S (фиг. 82) по отношению к горизонтальной плоскости AA .

Для этого достаточно взять на плоскости S какие-либо точки a, a_1, b и b_1 и измерить их высоты h_1, h_2, h_3, h_4 над уровнем A . Эти же измерения позволяют легко вычислить и взаимные превышения точек.

Например, точка a , лежащая на плоскости S , имеет превышение над точкой b той же плоскости, равное разности высот h_1 и h_3 .

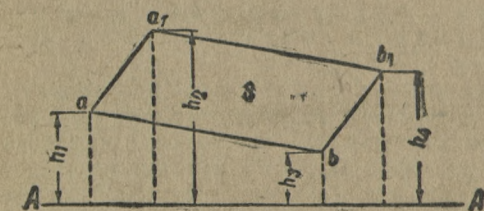
Проверка регулировки самолета, основанная на принципе нивелирования, заключается в производстве измерений, подобных описанным, для различных строго определенных точек конструкции самолета. Измерения производят, как уже сказано, при помощи нивелира и реек. Результаты измерений сверяют с таблицами регулировочных данных. В случае отклонений принимают меры к восстановлению нарушенной регулировки.

Самолет имеет одну главную плоскость симметрии — вертикальную. Симметрия относительно вертикальной плоскости строго соблюдается

во всех конструкциях самолетов, и если имеются какие-либо отклонения, о них всегда в описаниях и формулах самолетов даются соответствующие указания.

Для регулировки (или проверки регулировки) самолета необходимо знать:

1. Основной регулировочный базис, служащий



Фиг. 82.

для установки самолета в регулировочное положение.

Примечание. Регулировочным называется положение, когда поперечная и продольная оси самолета установлены горизонтально и угол атаки крыльев (по отношению к горизонтальному потоку воздуха) соответствует установочному углу крыльев.

Регулировочным базисом у некоторых самолетов служит часть лонжеронов и распорок фюзеляжа. На этих деталях или их участках делаются специальные отметки внутри или снаружи самолета. Для регулировки нивелиром должны отмечаться контрольные точки на фюзеляже, крыльях и хвостовом оперении самолета.

2. Установочные углы атаки крыльев, т. е. углы между хордами крыльев и горизонтальной плоскостью, проходящей через продольную ось самолета. Необходимо точно знать, одинаковый ли угол имеют правое и левое крылья (или коробка крыльев). Очень часто у одного крыла установочный угол делается больше, для того чтобы компенсировать влияние реактивного момента винта и мотора.

3. Величину поперечного V крыльев, которое придается для создания некоторой поперечной автоматической устойчивости самолета.

4. Величину выноса верхнего крыла по отношению к нижнему в бипланной коробке.

5. Величины отклонения рулей, элеронов, триммеров, флетнеров и щитков.

6. Величину установочного угла стабилизатора (при регулируемом стабилизаторе) — величины установочных углов в крайних положениях стабилизатора).

7. Величину смещения кия, если оно имеется на данном самолете.

П р и м е ч а н и е. Смещение кия компенсирует заворачивающий момент самолета, вызванный увеличением лобового сопротивления крыла, имеющего больший угол атаки, чем другое крыло.

8. Кроме того, необходимо знать, совпадает ли ось мотора с продольной осью самолета, и в случае несовпадения осей — знать величину отклонения.

Основным принципом проверки регулировки всех деталей конструкции самолета во всех случаях является проверка в трех проекциях: в п л а н е, с п е р е д и и с б о к у. Этот принцип применяется ко всем деталям самолета — фюзеляжу, крыльям, хвостовому оперению, шасси и к самолету в целом.

ОПТИЧЕСКИЙ НИВЕЛИР

Назначение оптического нивелира — давать строго горизонтальный луч зрения (ось визирования), лежащий в плоскости условного уровня, от которого ведутся отсчеты высот точек. Основные части нивелира — зрительная труба и цилиндрический уровень — соединены между собой таким образом, что ось визирования параллельна оси горизонтально установленного уровня. Зрительная труба и уровень устанавливаются на подставке.

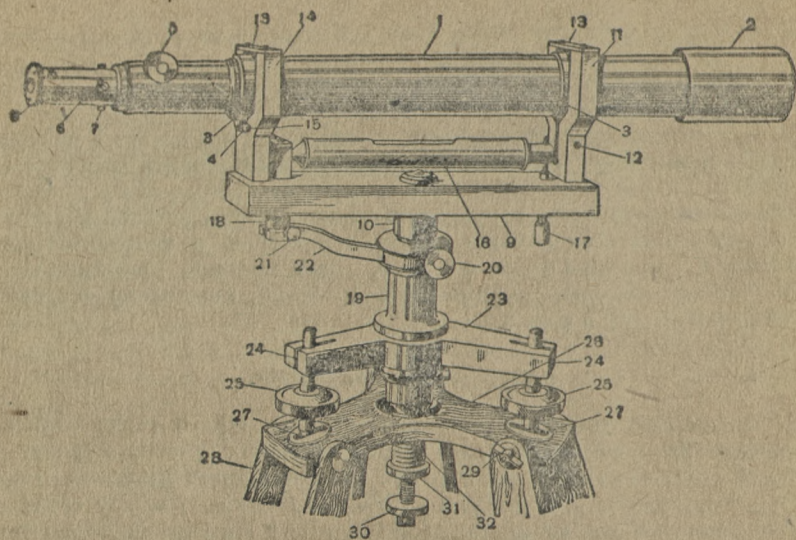
Применяемые оптические нивелиры можно разделить на два основных типа: г л у х и е н и в е л и р ы, у которых зрительная труба наглухо закреплена в подставке, и н и в е л и р ы с п е р е к л а д н о й т р у б о й, у которых труба может перекладываться в подставке на угол 180° .

Ниже приведено краткое описание конструкции нивелира системы «Эго» (фиг. 83), который носит название нивелира с перекладной трубой с уровнем на подставке.

Полный комплект прибора состоит из зрительной трубы, подставки с уровнем, треножника и штатива.

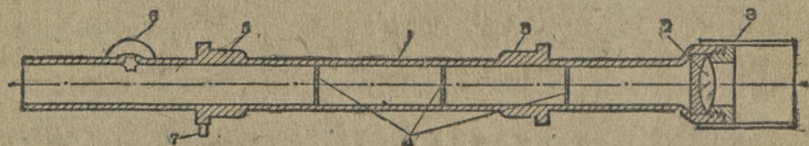
1. Зрительная труба состоит из объективного, сеточного и окулярного колен.

О б ъ е к т и в н о е к о л е н о (фиг. 84) является основной деталью зрительной трубы. В одном из концов объективного колена (обращенном при визировании к предмету) помещена объективная линза 2, дающая действительное перевернутое и уменьшенное изображение предмета, на которое наведена труба. В противоположный конец объективного колена вставляется сеточное колено с присоединенным к нему окулярным коленом. Бленда 3 облегчает наблюдение в зрительную трубу при визировании против солнца. В полости объективного колена вставлены диафрагмы 4 (обычно три-четыре), представляющие собой круглые непрозрачные пластинки с небольшим отверстием в центре. Назначение диафрагм — устранять явление сферической аберрации, которое заключается в том, что различные части линзы не собирают падающих на них лучей в одной точке — главном фокусе. Диафрагмы выключают из работы наружные части линз, оставляя работающими центральные. Цапфы 5 служат для укладывания зрительной трубы в специальные ложа (лагеры) подставки.



Фиг. 83. Общий вид нивелира:

1—объективное колено зрительной трубы; 2—бленда; 3—цапфа; 4—упор зрительной трубы; 5—кремальерный винт; 6—сеточное колено; 7—исправительные винты; 8—окулярное колено; 9—линейка; 10—коническая ось подставки; 11—разрезная лагера; 12—регулировочный винт; 13—зашелка; 14—неразрезная лагера; 15—ограничительный винт; 16—уровень; 17—исправительный винт; 18—упор подставки; 19—патрубок; 20—стопорный винт; 21—микрометрический винт; 22—рычаг механизма наводки; 23—площадка; 24—прорезь; 25—подъемный винт; 26—площадь штатива; 27—подпятник; 28—нога штатива; 29—закжимной барашек; 30—становой винт; 31—прижимная гайка; 32—пружина.



Фиг. 84. Схематический разрез объективного колена зрительной трубы нивелира:

1—объективное колено; 2—объективная линза; 3—бленда; 4—диафрагмы; 5—цапфы; 6—кремальерный винт; 7—упор.

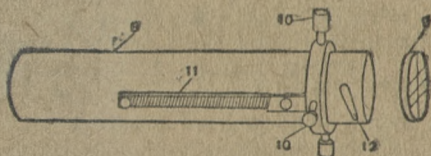
Прямая, соединяющая геометрические центры цапф, называется геометрической осью зрительной трубы.

Сеточное колено (фиг. 85) служит для помещения в нем стекла 9 с нанесенными на нем рисками — сеткой нитей. Центр сетки нитей и центр объективной линзы являются точками, через которые проходит визирная ось зрительной трубы.

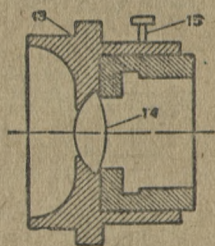
Стекло с сеткой нитей, называемое «сетка нитей», может перемещаться в плоскости, перпендикулярной геометрической оси зрительной трубы, при помощи четырех исправительных винтов 10. Кремальера 11 позволяет перемещать сеточное колено относительно объективного колена (вдоль

геометрической оси зрительной трубы) при вращении кремальерного винта 6 (см. фиг. 84). Такое перемещение необходимо для совмещения плоскости изображения, получаемого в объективной линзе, с плоскостью сетки нитей.

Окулярное колено (фиг. 86) имеет окулярную линзу 14, дающую мнимое прямое и увеличенное изображение того, что было получено в объективной линзе. Винт 15, двигаясь по направляющему вырезу 12 сеточного колена (см. фиг. 85), позволяет перемещать окулярное колено относительно сеточного вдоль геомет-

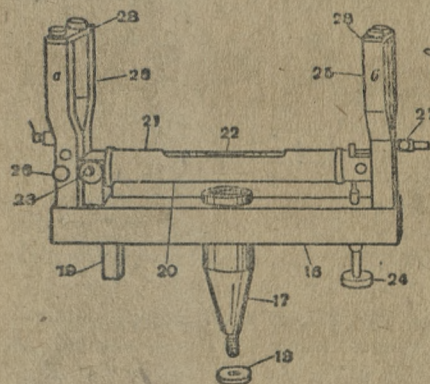


Фиг. 85. Сеточное колено зрительной трубы нивелира:
6 — сеточное колено; 9 — стекло с сеткой нитей; 10 — винты сетки нитей; 11 — кремальера; 12 — направляющий вырез.



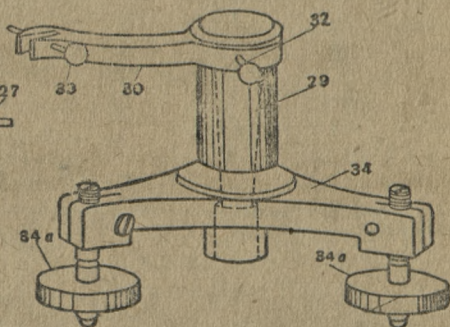
Фиг. 86. Окулярное колено зрительной трубы нивелира:
13 — колено; 14 — линза; 15 — винт окулярного колена.

рической оси зрительной трубы. Этим перемещением добиваются получения в окулярной линзе яркого изображения сетки нитей.



Фиг. 87. Подставка с уровнем:

16 — линейка; 17 — коническая ось; 18 — гайка;
19 — упор подставки; 20 — уровень; 21 — металлическая оправа; 22 — стеклянная трубка;
23 — винт; 24 — исправительный винт; 25 — ла-
теры; 26 — винт; 27 — ограничительный винт;
28 — защелка.



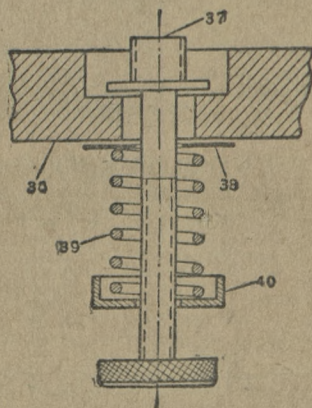
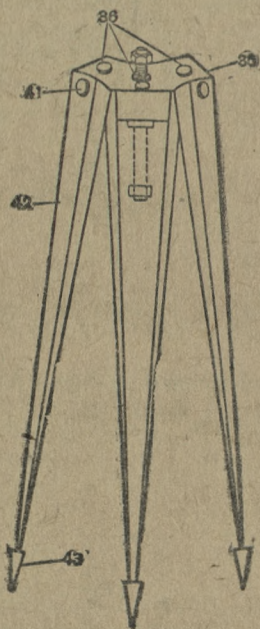
Фиг. 88. Треножник:

29 — патрубок; 30 — рычаг механизма точной наводки; 32 — стопорный винт; 33 — микрометрический винт; 34 — трехногая площадная;
34а — подъемные винты.

2. Подставка с уровнем (фиг. 87) несет на себе основные части нивелира — зрительную трубу и уровень 20. Все детали подставки смонтированы на линейке 16, скрепленной с конической осью 17, являющейся осью вращения зрительной трубы.

Зрительная труба укладывается своими цапфами в лагера 25, одна из которых — разрезная — служит для регулировки высоты уложенного в ней конца трубы. Эта регулировка необходима для выполнения условия взаимной параллельности геометрической оси зрительной трубы и оси уровня. За регулировочную базу принимается высота лагер. Высотой лагер называется расстояние от продолженной оси уровня до точек соприкосновения цапф трубы с лагерами.

Высота разрезной лагера регулируется двумя винтами 26 (на фиг. 87 виден один из этих винтов).



Фиг. 89. Штатив:

35 — столик; 36 — подпятники подъемника винтов; 37 — становой винт; 38 — шайба; 39 — пружина; 40 — пружинная гайка; 41 — ось вращения ног штатива; 42 — ноги штатива; 43 — сошники.

Вращением ограничительного винта 27 (рис. 87) можно повернуть зрительную трубу на некоторый угол вокруг ее геометрической оси. Винт при этом упирается в упор 7 на объективном колене (см. фиг. 84) трубы.

Уровень представляет собой стеклянную трубку 22 (см. фиг. 87) с кривой внутренней поверхностью, помещенную в металлическую оправу 21. Трубка заполнена жидкостью — серным эфиром или спиртом, в которой плавает пузырек воздуха. Ось уровня называется касательная к внутренней поверхности трубки в ее середине. Положение уровня относительно линейки регулируется винтом 24.

3. Треножник (фиг. 88) состоит из патрубка 29, который является подшипником конической оси подставки, и трехконечной площадки 34, несущей по концам три подъемных винта 34а. Подъемные винты служат для установки трехконечной площадки (а вместе с ней и подставки с уровнем)

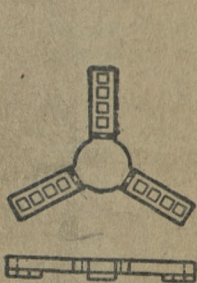
в горизонтальное положение. В верхней части патрубка укреплен рычаг механизма точной наводки 30. Точная наводка зрительной трубы на предмет достигается поворотом на малый угол подставки с трубой (относительно вертикальной оси) при вращении микрометрического винта 33, который упирается при этом в упор 19 подставки (см. рис. 87).

4. Штатив (фиг. 89) служит для прочной установки всех деталей нивелира на определенной высоте над уровнем земли или пола. В столик штатива вделаны три подпятника 36, в которые устанавливаются нижние головки подъемных винтов треножника. Винт 37 с пружиной 39 обеспечивает упругое соединение треножника со столиком штатива.

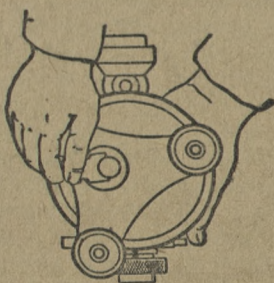
ПРОВЕРКА РЕГУЛИРОВКИ САМОЛЕТА ПРИ ПОМОЩИ НИВЕЛИРА

Установка и проверка нивелира.

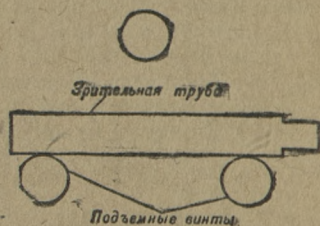
Перед началом нивелировочных работ по проверке регулировки самолета необходимо правильно установить нивелир, обеспечив строгую горизонтальность оси визирования при любом положении на земле с примерным соблюдением горизонтального положения площадки штатива.



Фиг. 90. Подставка под штатив нивелира.



Фиг. 91. Затяжка конической оси.



Фиг. 92. Установка уровня по двум подъемным винтам.

В случае установки штатива на цементном полу под сошники ставят специальную подставку (фиг. 90). Затем вывертывают подъемные винты нивелира на 5—6 мм из гнезд в трехконечной площадке и проверяют затяжку гайки конической оси подставки нивелира (фиг. 91).

Нивелир устанавливают подъемными винтами на подпятники столика штатива, становой винт ввертывают в нарезанную часть патрубка треножника и нивелир фиксируют прижимной гайкой затяжной пружины штатива.

После этого приступают к проверке нивелира.

Первая проверка (ось уровня должна быть перпендикулярна оси вращения нивелира).

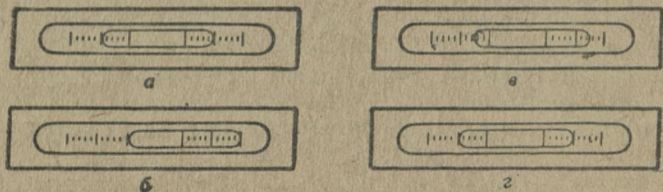
1. Устанавливают подставку с уровнем параллельно двум подъемным винтам (фиг. 92).

2. Приводят пузырек уровня на середину вращением двух подъемных винтов в противоположные стороны и замечают, против какого деления на уровне установился край пузырька (фиг. 93, а).

3. Повертывают подставку с уровнем на 180° и замечают новое положение края пузырька (фиг. 93, б).

4. Подсчитывают, на сколько делений сместился край пузырька по сравнению с первым положением.

5. Перемещают край пузырька вращением регулировочного винта уровня к центру на половину полученного смещения (фиг. 93, в).



Фиг. 93. Проверка оси уровня.

6. Приводят пузырек уровня на середину вращением одного из двух подъемных винтов (фиг. 93, г).

7. Снова поворачивают подставку с уровнем на 180° (в исходное положение) и вновь проверяют положение уровня.

В случае смещения его из центрального положения вышеописанную операцию повторяют до тех пор, пока уровень не будет устанавливаться в центральное положение при повороте подставки на 180° .

После первой проверки нивелир устанавливается в положение для работы. Для этого из положения, при котором подставка параллельна двум подъемным винтам, а пузырек уровня держится на середине, поворачивают подставку на 90° так, чтобы она одним концом стала над третьим подъемным винтом (фиг. 94), и вращением этого винта добиваются

установки пузырька уровня в центральное положение. Теперь необходимо вновь проверить положение уровня постановкой подставки параллельно двум подъемным винтам.

Если пузырек уровня при этом останется в центральном положении, то установка нивелира в положение для работы закончена — ось вращения нивелира перпендикулярна горизонтальной плоскости.

Вторая проверка (ось визирования должна совпадать с геометрической осью трубы).

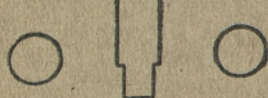
1. Наводят трубу на планку с подставкой и фиксируют ее положение стопорным винтом.

2. Добиваются получения в зрительной трубе отчетливого изображения сетки нитей вращением окулярного колена в сеточном колене.

3. Вращением кремальерного винта добиваются получения в зрительной трубе яркого изображения планки с подставкой.

4. На планке в поле зрения зрительной трубы укрепляют кнопками лист белой бумаги.

5. Отмечают на бумаге карандашом точку, лежащую на продолжении визирной оси трубы (находящуюся на пересечении горизонтальной и вертикальной рисок сетки нитей).



Фиг. 94. Установка уровня по третьему подъемному винту.

6. Поворачивают трубу относительно ее геометрической оси последовательно на углы 90, 180 и 270° и наносят в каждом из положений точку на бумаге.

7. Если точки на бумаге для всех четырех положений сольются в одну, то, следовательно, ось визирования совпадает с геометрической осью.

8. Для совмещения осей соединяют точки на бумаге двумя прямыми линиями (фиг. 95), после чего с помощью четырех исправительных винтов устанавливают сетку нитей в такое положение, чтобы продолженная визирная ось прошла через точку 5.

Третья проверка (вертикальная риска сетки нитей должна быть строго вертикальна).

1. На крючок, вбитый в планку с подставкой, вешают отвес.

2. Наводят на планку трубу нивелира и фиксируют ее положение стопорным винтом.

3. Вращением кремальберного винта добиваются получения яркого изображения нити отвеса.

4. Вращением микрометрического винта (винт точной наводки) добиваются совмещения вертикальной риски сетки нитей с отвесом.

5. В том случае, если вертикальная риска сетки нитей образует с нитью отвеса какой-то угол (фиг. 96), необходимо вращением ограничительных винтов 27 на лагерах (см. фиг. 87) установить трубу в положение, при котором риска совпадет с нитью отвеса, т. е. займет вертикальное положение.

Четвертая проверка (лагеры должны быть одинаковой высоты).

1. Наводят трубу на планку с подставкой и отмечают на листе бумаги, укрепленном на планке, точку, лежащую в центре сетки нитей.

2. Вынув трубу из лагер, поворачивают подставку на 180° вокруг оси вращения нивелира, кладут трубу в лагеры и снова отмечают на бумаге точку, лежащую в центре сетки нитей. Если точки сливаются, высота лагер одинакова.

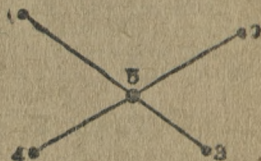
3. Если между точками имеется некоторое расстояние по вертикали, то это расстояние делят пополам, обозначают середину и с помощью регулировочных винтов 26 разрезной лагера (см. фиг. 87) добиваются такого положения трубы, при котором продолженная визирная ось трубы проходит через точку деления.

Пятая проверка (цапфы трубы должны быть равными по диаметру).

1. Устанавливают нивелир на равных расстояниях от двух нивелировочных точек и определяют превышение одной точки над другой.

2. Устанавливают нивелир на неравных расстояниях от тех же нивелировочных точек и снова определяют превышение одной точки над другой.

3. Сравнивают величины превышений. Если превышение, замеренное, как указано в п. 1, не будет равно превышению, замеренному, как указано в п. 2, диаметры цапф неодинаковы, — нивелир подлежит отправке в ремонт.



Фиг. 95.



Фиг. 96. Проверка вертикальности риски сетки нитей.

П р и м е ч а н и я. 1. Условие равенства диаметров цапф обеспечивается заводской проверкой выпускаемых нивелиров. Поэтому пятая проверка необходима только при работе с нивелиром весьма старым или имеющим следы наружных повреждений.

2. Работа с нивелиром, имеющим цапфы неодинаковых диаметров, возможна, но в этом случае необходимо:

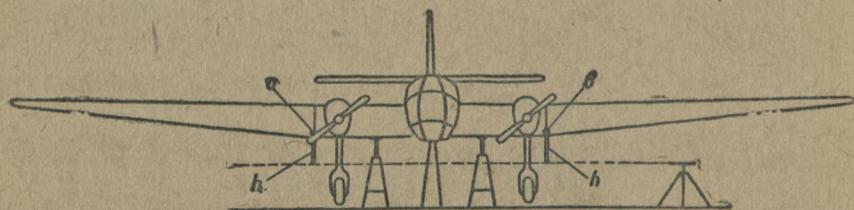
а) определить (после замера превышения двух точек с неравных расстояний) величину ошибки в отсчете по рейке; затем наклонить зрительную трубу регулировочными винтами разрезной лагерь так, чтобы отсчет изменялся на величину ошибки (при этом нарушается условие равенства высот лагерь);

б) отметить положение трубы относительно лагерь и только при этом положении трубы производить работу с нивелиром.

При пользовании глухим нивелиром его конструкция позволяет производить только первую и вторую проверки.

Установка самолета в регулировочное положение

Прежде чем начать нивелирование, необходимо установить самолет в регулировочное положение (в линию полета) в поперечном и продольном отношениях.



Фиг. 97. Установка самолета в регулировочное положение в поперечном отношении.

Для установки самолета в регулировочное положение (в поперечном отношении) под усиленные нервюры центроплана (для монопланов) устанавливают подъемные козелки с домкратами. Хвост самолета поднимают и под него подводят специальный подъемный козелок. Перед подъемом хвоста к хвостовой части фюзеляжа подвешивается груз в 40—50 кг.

Затем домкратами специальных козелков самолет устанавливают примерно в линию полета.

В стороне от самолета на расстоянии 15—20 м помещают нивелир.

После этой предварительной подготовки устанавливают самолет в линию полета в поперечном отношении (фиг. 97), для этого:

1. Отыскивают на самолете две точки (а и б), по которым его устанавливают в линию полета в поперечном отношении (нивелировочные точки).

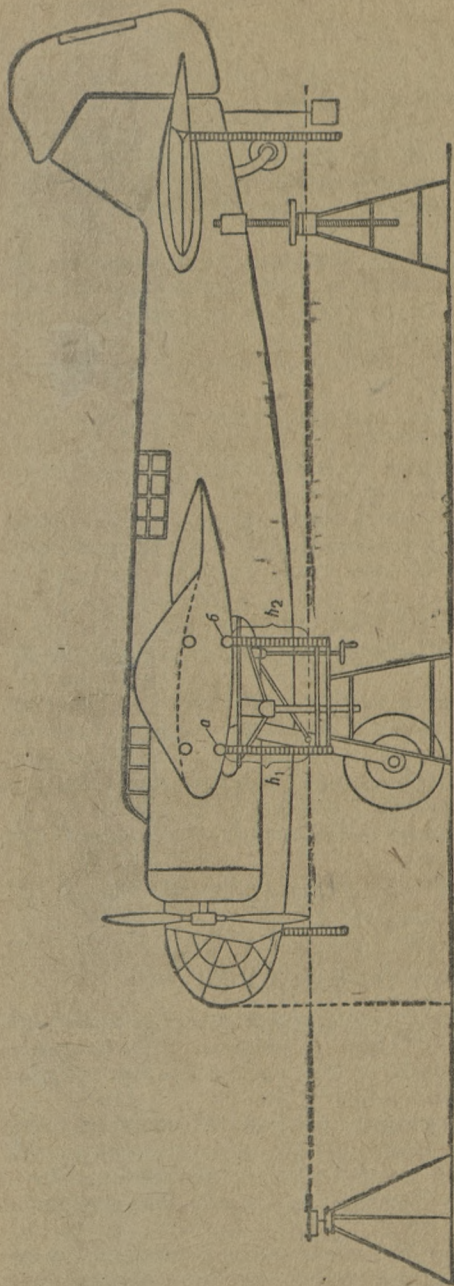
П р и м е ч а н и е. Нивелировочные точки указываются в формуляре самолета.

2. Приставляют к элементам конструкции самолета, на которых находятся нивелировочные точки, две рейки, соблюдая при этом следующее:

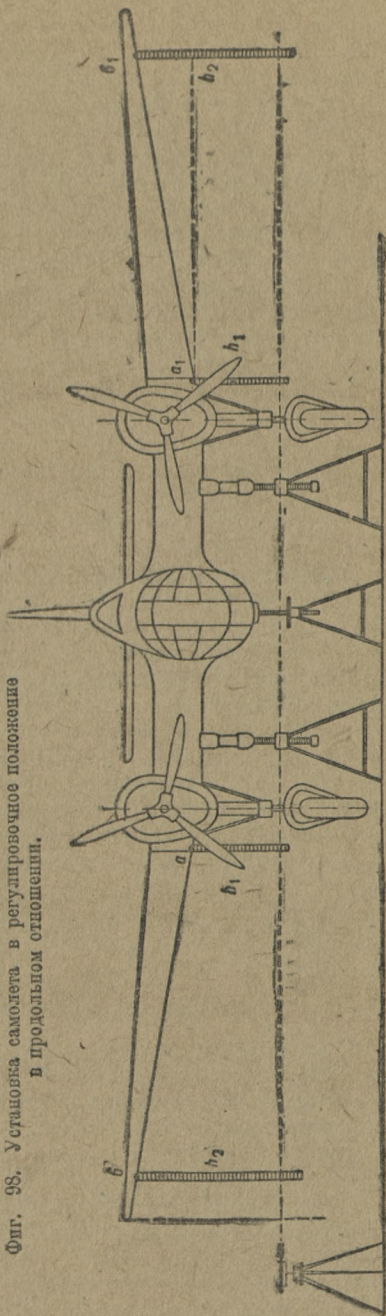
а) рейки устанавливают строго вертикально;

б) нулевое деление рейки должно быть точно на уровне нивелировочной точки;

в) если нивелир установлен слишком низко, рейки необходимо предварительно раздвинуть и проверить правильность раздвижки.



Фиг. 98. Установка самолета в регулируемое положение в продольном отношении.



Фиг. 99. Схема истребителя самолета.

3. Добиваются одинакового отсчета h по обеим рейкам, переводя трубу нивелира с одной рейки на другую и давая указание приподнять или опустить правую или левую сторону центроплана.

Перед отсчетом по рейке необходимо каждый раз добиваться максимальной яркости изображения рейки вращением кремальерного винта.

Установку самолета в линию полета в продольном отношении (фиг. 98) производят в том же порядке, что и в поперечном.

1. Отыскивают на самолете две регулировочные точки a и b .

2. Приставляют к элементам конструкции самолета, на которых находятся эти точки, две рейки.

3. Добиваются, чтобы разность между большим (h_1) и меньшим (h_2) отсчетами соответствовала числу, указанному в нивелировочной таблице, для чего переводят трубу нивелира с одной рейки на другую и дают указание приподнять или опустить хвост самолета.

Нивелирование. Перед производством нивелировочных работ необходимо:

1. Ознакомиться с регулировочной таблицей самолета (находится в техническом описании самолета).

2. Ознакомиться с регулировочными чертежами самолета (находятся в формуляре и техническом описании самолета).

3. Отыскать все нивелировочные точки на самолете (установленном в линию полета) для определения места стоянки нивелира, с которого можно было бы произвести максимальное число отсчетов (желательно 100% требующихся отсчетов).

4. Установить нивелир и произвести пять его проверок.

При выполнении нивелирования самолета соблюдать следующий порядок работ:

1. Приставляют рейку к элементам конструкции самолета, отмеченным в нивелировочных чертежах и перечисленным в нивелировочной таблице. Последовательность отсчетов по рейке также указывается в нивелировочной таблице. Например точки a и b , a_1 и b_1 (фиг. 99).

2. Замеряют превышение нивелировочных точек (b над a и b_1 над a_1).

3. Сравнивают полученные величины превышений с величинами, приведенными в нивелировочной таблице.

П р и м е ч а н и е. Следует помнить, что отсчет по рейке можно производить только по средней горизонтальной риску сетки нитей.

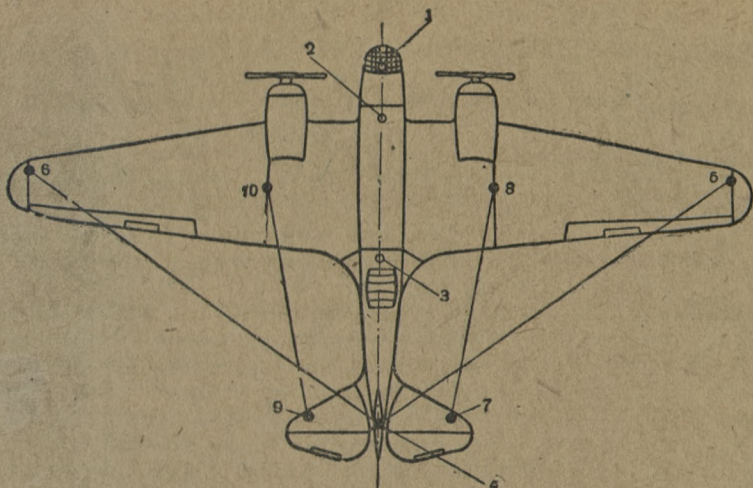
ПРОВЕРКА СИММЕТРИИ САМОЛЕТА В ПЛАНЕ

Прежде чем приступить к проверке симметрии самолета в плане, следует ознакомиться с данными для проверки симметрии по регулировочной таблице и регулировочным чертежам самолета, а также отыскать на самолете точки для проверки симметрии.

При проведении проверки соблюдают следующий порядок работ (фиг. 100):

1. Подвешивают отвесы к точкам для проверки симметрии так, чтобы расстояние от грузика отвеса до поверхности земли не превышало 50—100 м.м.

2. После того как отвесы перестанут качаться, натягивают между крайними (1 и 4) или специально указанными (2 и 3) отвесами суровую нитку



Фиг. 100. Схема проверки симметрии самолета в плане.

и проверяют, проходят ли через эту нитку центры тяжести промежуточных отвесов.

3. Проверяют, находятся ли отклонения в симметрии в пределах допусков для данного типа самолета.

4. Замеряют попарно расстояние между отвесами, расположенными симметрично по обеим сторонам продольной оси самолета, например 4—5 и 4—6, 7—8 и 9—10.

5. Проверяют, не превышает ли разность расстояний симметричных точек допустимую величину.

При проверке регулировки самолета могут встретиться также особые работы, характер, объем и последовательность которых определяются типом самолета и перечисляются в регулировочной таблице самолета.

Устранение отклонений от установленных для каждого типа самолета регулировочных данных производится разными способами, в зависимости от конструкции самолета. Эти способы указываются в инструкциях по регулировке.

4. РЕГУЛИРОВКА АВИАЦИОННЫХ МОТОРОВ

Под регулировкой авиационного мотора подразумевается установление такой кинематической связи между коленчатым валом, механизмом газораспределения и агрегатами зажигания, которая обеспечивала бы снятие с мотора максимальной мощности, при наиболее эффективном тепलोиспользовании рабочего цикла.

Приступая к регулировке мотора, необходимо знать: 1) регулировочную таблицу, 2) величину клапанных зазоров, 3) направление вращения коленчатого вала мотора, 4) порядок работы цилиндров и угловой промежуток между началами их работ.

РЕГУЛИРОВКА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Влияние элементов регулировки на работу мотора. Регулировка газораспределения является основным и наиболее трудоемким процессом в регулировке авиационного мотора. Правильность установки моментов открытия и закрытия клапанов и их зазоров оказывает существенное влияние на работу мотора.

1. Открытие клапана впуска. Для увеличения наполнения цилиндра клапан впуска начинает открываться несколько раньше, чем поршень дойдет до ВМТ. При этом выталкивания отработанных газов во всасывающую систему не происходит, так как газы в силу инерции еще движутся к клапану выпуска.

При открытии клапана впуска раньше, чем указано в регулировочной таблице, может произойти выталкивание отработанных газов во всасывающую систему (что может вызвать пожар, особенно на малом газе). Поэтому открывать клапан раньше предела, указанного допуском, ни в коем случае не разрешается. Открытие клапана впуска позже, чем указано допуском, отражается на работе мотора менее заметно.

2. Закрытие клапана впуска. Клапан впуска закрывается после того, как поршень пройдет НМТ. Этим достигается увеличение наполнения цилиндра. Более позднее и более раннее закрытие клапана впуска, чем указано в регулировочной таблице, ухудшает наполнение цилиндра. В первом случае часть топливовоздушной смеси выталкивается обратно во всасывающую трубу, а во втором — неполностью используется возможность наполнить цилиндр.

3. Открытие клапана выпуска. Клапан выпуска открывается раньше, чем поршень дойдет до НМТ в такте рабочего хода. При этом улучшается очистка цилиндра от сгоревших газов, а вместе с тем и охлаждение цилиндра.

Более раннее и более позднее, чем указано в регулировочной таблице, открытие клапана выпуска влечет за собой уменьшение мощности мотора. В первом случае неполностью используется энергия газов, во втором — мотор перегревается, так как увеличивается время соприкосновения горячих газов со стенками цилиндра; результатом перегрева является также уменьшение коэффициента наполнения цилиндра.

4. Закрытие клапана выпуска. Клапан выпуска закрывается после того, как поршень пройдет ВМТ. Этим достигается улучшение очистки цилиндров от отработанных газов.

Закрытие клапана выпуска ранее момента, указанного в регулировочной таблице, ухудшает очистку и наполнение цилиндра, что ведет к уменьшению мощности мотора. При более позднем закрытии клапана выпуска, по сравнению с нормальными регулировочными данными, часть свежей смеси, поступившей в цилиндр, выталкивается через выпускной клапан. Мощность мотора падает.

Наибольшее влияние на мощность мотора и характер его работы оказывают моменты закрытия клапана впуска и открытия клапана выпуска.

5. Зазоры в клапанах. Между штоком клапана и тыльной частью кулачка (в рядных моторах) или роликом толкателя (в звездообразных моторах) устанавливается вполне определенный зазор на холод-

вом моторе. При отсутствии клапанных зазоров на холодном моторе шток клапана, удлиняясь при нагревании во время работы, упирается в кулачок или ролик. Клапан остается при этом все время открытым.

На звездообразных моторах установка клапанных зазоров производится при таком положении роликов толкателей тяг, когда они соприкасаются с наименее изношенной частью нейтральной дорожки кулачковой шайбы. Исключение составляют моторы типа М-62, так как их механизмы газораспределения не имеют компенсации и клапанные зазоры во время работы увеличиваются.

Увеличение клапанных зазоров за пределы допуска, указанного в регулировочной таблице, повышает ударные нагрузки на детали механизма газораспределения и приводит к быстрому их износу. Кроме того, при увеличении клапанных зазоров уменьшается продолжительность фаз газораспределения — клапаны позже открываются и раньше закрываются.

Уменьшение клапанных зазоров против нормальных данных приводит к увеличению фаз впуска и выпуска; при значительном уменьшении зазоров может получиться, что клапаны будут все время открыты.

Определение ВМТ. Приводим три способа определения ВМТ. Нормальный способ, когда имеются необходимые приборы — регляж и градуированный диск; два других способа — когда отсутствует один из этих приборов или по условиям работы невозможно его использовать. Первый способ определения ВМТ обычно применяется в мастерских; второй и третий — в полевых условиях.

1. При определении ВМТ по первому способу предварительно в свечное отверстие цилиндра ввертывают регляж, на носок коленчатого вала или вала редуктора устанавливают градуированный регулировочный диск, а на картере укрепляют стрелку, располагая острие стрелки против делений диска. На редукторных моторах диск устанавливают на валу редуктора или в специальной оправе на коленчатом валу. Затем переходят к непосредственному определению ВМТ.

Повертывают коленчатый вал по ходу так, чтобы поршень не дошел до ВМТ на небольшой угол поворота коленчатого вала. Замечают положение стрелки регляжа на шкале, а против острия стрелки, установленной на карте, наносят метку на регулировочном диске. Далее поворачивают коленчатый вал (по ходу) на угол, при котором стрелка регляжа вновь встанет против замеченного деления шкалы, и против стрелки, установленной на картере, наносят на регулировочном диске вторую метку. Дугу на регулировочном диске, заключенную между двумя метками, делят пополам; через точку деления проводят линию (метку), обозначающую ВМТ. Если теперь повернуть коленчатый вал (по ходу) настолько, чтобы найденная средняя метка совместилась с острием стрелки, установленной на картере, то поршень при этом будет находиться в ВМТ. Для удобства дальнейших отсчетов переставляют регулировочный диск (не вращая коленчатого вала) так, чтобы нулевое деление диска совпало с острием стрелки.

В большинстве случаев ВМТ определяется по первому цилиндру. Для остальных цилиндров ВМТ будет чередоваться по порядку работы через угол поворота коленчатого вала, равный $720 : i$, где i — число цилиндров.

2. При отсутствии диска или невозможности его установки вследствие затрудненного подхода к мотору (мотор установлен на самолете) ВМТ определяют следующим способом.

Ввернув в свечное отверстие цилиндра регляж, повертывают коленчатый вал по ходу так, чтобы поршень не дошел до ВМТ на небольшой угол поворота коленчатого вала. Фиксируют это положение, заметив положение стрелки регляжа на шкале и сделав карандашом риски на моторном капоте и коке винта так, чтобы одна риска являлась продолжением другой.

Далее повертывают коленчатый вал по ходу на угол, при котором стрелка регляжа вновь установится против замеченного деления шкалы. Это положение также фиксируют, продолжив риску с капота на кок. Дугу на коке, ограниченную двумя рисками, делят пополам и на середине наносят метку, обозначающую ВМТ. Повертывают коленчатый вал по ходу настолько, чтобы найденная средняя метка на коке совместилась с риской на моторном капоте; поршень при этом будет находиться в ВМТ.

3. При отсутствии регляжа ВМТ определяют следующим способом.

Вывертывают из цилиндра обе свечи и, вращая коленчатый вал по ходу, наблюдают за поршнем через свечное отверстие. Когда поршень достигнет ВМТ и перестанет двигаться (мертвый ход), ставят на регулировочном диске метку против острия стрелки, укрепленной на картере. Вместо этого иногда наносят риски на моторном капоте и коке винта так, чтобы одна риска являлась продолжением другой. Затем, продолжая медленно поворачивать вал по ходу, улавливают момент, когда поршень только что начнет двигаться вниз. Это положение также фиксируют, поставив на регулировочном диске метку против стрелки или продолжив риску с моторного капота на кок винта. Полученную дугу на регулировочном диске или на коке винта делят пополам. Найденная точка и будет ВМТ.

Определение моментов открытия и закрытия клапанов и продолжительности фаз впуска и выпуска. Моменты начала открытия и закрытия клапана определяют следующим способом.

Захватив верхнюю тарелку клапанной пружины большим и указательным пальцами, пробуют повернуть клапан. Если клапан закрыт, то повернуть его рукой нельзя. Если тарелка клапана отошла от своего седла, то он будет поворачиваться легко.

Для определения продолжительности фазы вращают коленчатый вал по ходу до момента начала открытия клапана. Отмечают момент начала открытия клапана на регулировочном диске. Затем вращают коленчатый вал, пока клапан не закроется, и этот момент также отмечают на регулировочном диске. Величина дуги, заключенной между двумя метками, в градусах представляет собой продолжительность фазы. Величину дуги отсчитывают по направлению вращения от первой метки (начало открытия клапана) до второй (закрытие клапана).

Регулировочные данные моторов всегда даются по углу поворота коленчатого вала. При установке регулировочного диска на валу редуктора необходимо показания по диску разделить на степень редукции, чтобы получить значения моментов открытия и закрытия клапанов или продолжительность фаз по коленчатому валу.

Пример. Дано: Продолжительность фазы всасывания по диску, укрепленному на валу редуктора, составляет 164° . Определить продолжительность фазы τ по углу поворота коленчатого вала, если степень редукции равна $\frac{2}{3}$.

Решение.

$$\tau = 164 : \frac{2}{3} = \frac{164 \cdot 3}{2} = 246^\circ.$$

Для перевода углов поворота по коленчатому валу в углы поворота по редуктору необходимо углы поворота по коленчатому валу умножить на степень редукции.

Пример. Дано. Опережение зажигания мотора равно 30° . Определить угол опережения зажигания по углу поворота редуктора, если степень редукции равна $\frac{2}{3}$.

Решение. Искомый угол φ будет равен:

$$\varphi = 30 \cdot \frac{2}{3} = 20^\circ.$$

РЕГУЛИРОВКА МОТОРОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

При обычной регулировке моторов, производимой в мастерских, обязательно применяются регулировочные приборы — регляж и диск. При этом обеспечивается точное соблюдение допусков, приведенных в регулировочных таблицах для каждого типа мотора.

В мастерских регулировка газораспределения, зажигания и воздушного самопуска на рядных моторах производится после сборки мотора. На моторах звездообразных регулировка является элементом последнего этапа сборки.

Полевая регулировка моторов производится в случаях:

- 1) полного или частичного отсутствия регулировочных приборов;
- 2) невозможности использования регулировочных приборов на моторах, установленных на самолетах. Такая регулировка обычно производится после замены на моторах блоков цилиндров, деталей механизма газораспределения, агрегатов зажигания, воздушного самопуска, регулятора давления и т. д.

При регулировке мотора следует учитывать, что отдельные моторы, особенно наработавшие большое количество часов, имеют индивидуальную регулировку цилиндров (в пределах допусков). Поэтому регулировочные данные следует брать не из типовых регулировочных таблиц, а из регулировочных таблиц, приложенных к формуляру каждого данного мотора.

Предлагаемые способы полевой регулировки обеспечивают, при тщательном выполнении операций, точность, не выходящую из пределов допусков, и, следовательно, нормальную работу моторов.

Регулировка мотора М-105

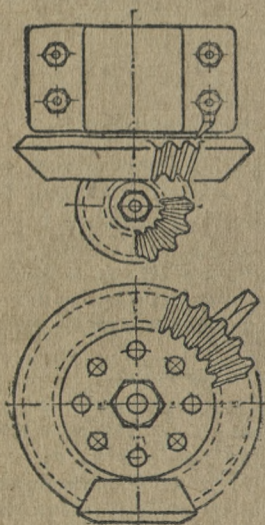
Регулировка газораспределения. Работу по регулировке выполняют в следующем порядке:

1. Снять крышки блоков. Сделать из жести стрелку-указку с острым концом. Закрепить стрелку на шпильке четвертого подшипника правого распределительного валика, причем острый конец стрелки должен встать против зубьев шестерни распределительного валика (фиг. 101).

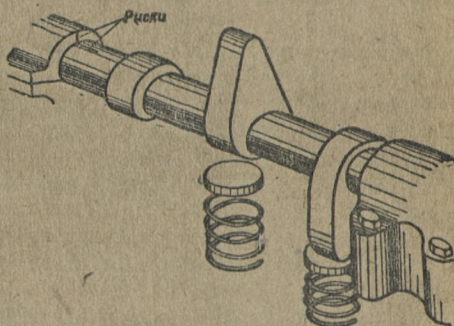
2. Установить с помощью шупа зазоры между тыльными частями кулачков впуска распределительных валиков и траверсами, а также между тыльными частями кулачков выпуска и регулировочными тарелками клапанов. В процессе регулировки зазоров клапанов впуска необходимо следить, чтобы толкатели обоих клапанов были ввернуты на одинаковую величину. При несоблюдении этого требования клапаны будут открываться несинхронно и нагрузка на траверсы будет неравномерная.

3. Определить начало открытия клапанов впуска в первом левом цилиндре, для чего вращать коленчатый вал по ходу и нажимать на верхние тарелки клапанов по касательной к их окружности.

Зафиксировать положение левого распределительного валика нанесением рисок на валик и его подшипнике так, чтобы одна риска являлась продолжением другой (фиг. 102).



Фиг. 101. Установка стрелки-указки на шпильке четвертого подшипника.



Фиг. 102. Нанесение рисок на распределительном валике и подшипнике.

4. Отвернуть гайки шпильки подшипников и приподнять левый распределительный валик на шпильках так, чтобы зубья шестерни распределительного валика вышли из зацепления с зубьями шестерни наклонного валика.

5. Определить ВМТ в первом левом цилиндре, наблюдая за поршнем через свечные отверстия. Зафиксировать ВМТ, установив острие стрелки-указки против середины одного из зубьев шестерни правого распределительного валика. Середину зуба пометить риской (фиг. 103).

6. Провернуть коленчатый вал против хода и затем вращать по ходу до тех пор, пока риска помеченного зуба не дойдет до острия стрелки на подзуба (фиг. 104), что при значении зуба по углу поворота коленчатого вала, равно 20° ($720:36=20^\circ$), соответствует положению поршня первого левого цилиндра, не дойдя 10° до ВМТ.

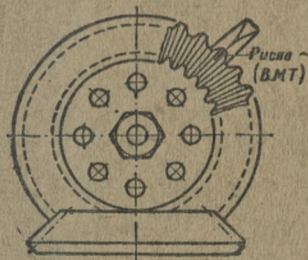
7. Опустить левый распределительный валик на шпильках подшипников до зацепления зубьев шестерен распределительного и наклонного валиков. При этом необходимо тщательно следить за совмещением рисок

на распределительном валике и подшипниках. В случае несовпадения зубьев шестерен добиться их нормального зацепления перестановкой наклонного валика в шлицах промежуточной втулки.

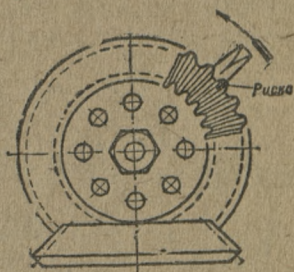
8. Произвести равномерную затяжку гаек шпилек подшипников левого распределительного валика. Неравномерная или неполная затяжка гаек вызывает изменение величины зазоров между тарелками клапанов и тыльными частями кулачков.

9. Проверить начало открытия впускного клапана первого левого цилиндра. Если точно выполнять указания, приведенные выше в пп. 7 и 8, то начало открытия впускного клапана не должно выходить из пределов допусков ($1/8$ зуба); в противном случае придется повторить операции, упомянутые в пп. 3, 4, 6, 7 и 8, снова.

10. Снять стрелку-указку с четвертого подшипника правого распределительного валика, не трогая коленчатый вал, и закрепить ее на чет-



Фиг. 103. Нанесение риски на зубе шестерни.



Фиг. 104. Риска не дошла до острья стрелки на половину зуба.

вертом подшипнике левого распределительного валика. Совместить острие стрелки с риской, нанесенной на середине одного из зубьев шестерни распределительного валика. Совмещение острей стрелки с риской будет определять начало открытия впускного клапана первого левого цилиндра.

11. Определить начало открытия впускного клапана шестого правого цилиндра, соблюдая правила, указанные в п. 3.

12. Поднять правый распределительный валик, как указано в п. 4.

13. Провернуть коленчатый вал против хода, а затем вращать по ходу до тех пор, пока риска помеченного зуба не пройдет острие стрелки на три зуба, что соответствует (по углу поворота коленчатого вала) положению поршня шестого правого цилиндра, не дойдя 10° до ВМТ (фиг. 105).

14. Опустить правый распределительный валик, выполняя указания, приведенные в п. 7.

15. Произвести равномерную затяжку гаек шпилек подшипников правого распределительного валика.

16. Проверить начало открытия впускного клапана шестого правого цилиндра. В случае несовпадения начала открытия впускного клапана с положением риски помеченного зуба (пройдя острие стрелки на

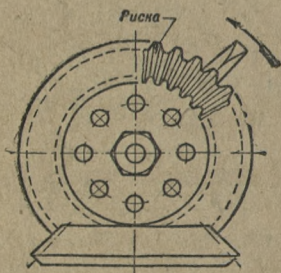
три зуба), снова повторить операции, указанные в пп. 10, 11, 12, 13 и 14.

Регулировка зажигания (магнето БСМ-12). Регулировку рекомендуется производить в следующем порядке:

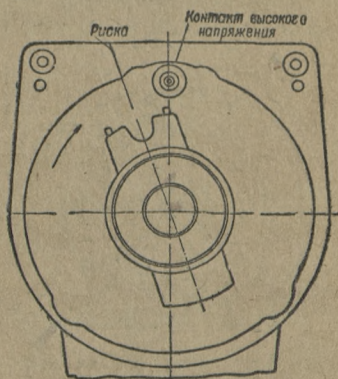
1. Установить поршень первого левого цилиндра в конце такта сжатия. Для этого вывернуть одну из свечей первого левого цилиндра, закрыть свечное отверстие большим пальцем и провернуть коленчатый вал. Давление на палец укажет на начало такта сжатия. Затем вывернуть вторую свечу и, наблюдая за поршнем через свечное отверстие, определить ВМТ в конце такта сжатия. Установить в это положение коленчатый вал.

2. Расшплинтовать и ослабить гайки стяжных и регулировочных болтов муфт сцепления магнето с приводом.

3. Установить левое магнето на площадку суппорта. Затем, поворачивая отверткой регулировочный болт муфты сцепления, поставить



Фиг. 105. Риска прошла острие стрелки на три зуба.



Фиг. 106. Установка побегушки относительно риски контакта высокого напряжения.

побегушку распределителя тока высокого напряжения так, чтобы середина вилки между рабочим и пусковым электродами была против риски на корпусе прерывательного механизма, а правая кромка рабочего электрода — против центра контакта высокого напряжения (фиг. 106). Контакты прерывателя при этом должны быть замкнуты.

4. Установить, не поворачивая коленчатого вала, в такой же последовательности правое магнето.

5. Снять оба магнето с площадок, затянуть и зашплинтовать гайки стяжных и регулировочных болтов муфт сцепления с приводом и затем окончательно смонтировать магнето на моторе. Выполнение работ в соответствии с указаниями пунктов 1, 2, 3, 4 и 5 обеспечит точность установки магнето в пределах $1,5-2^\circ$, что допустимо при регулировке зажигания в полевых условиях.

6. Затянуть гайкой червячный болт и затем зажимной болт.

7. Проверить наибольший зазор между контактом прерывателя. Размыкание должно быть в пределах $0,25 \pm 0,35$ мм.

Регулировка золотника воздушного самопуска. Регулировку надо производить в следующем порядке:

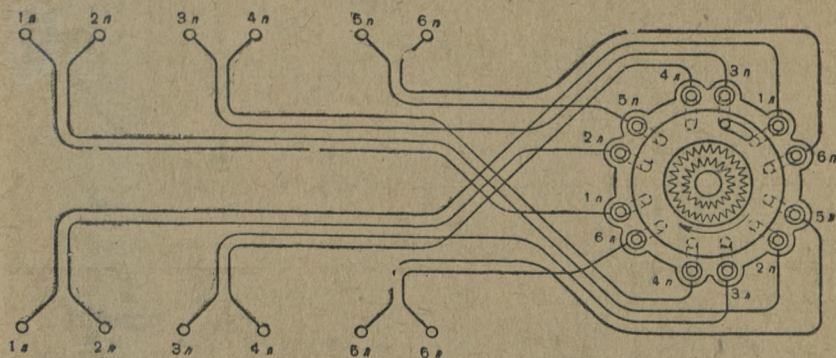
1. Установить поршень первого левого цилиндра в ВМТ начала рабочего хода.

2. Установить золотник воздушного самопуска так, чтобы отверстие отвода воздуха к третьему правому цилиндру было полностью открыто, а отверстие к первому левому цилиндру было только в начале открытия (фиг. 107). Регулировка положения золотника достигается перестановкой его относительно валика привода на шлицах.

3. Закрывать распределитель сжатого воздуха крышкой и законтрить.

Регулировка синхронности открытия дроссельных заслонок карбюраторов. Регулировку рекомендуется производить в следующем порядке:

1. Смонтировать тяги управления дроссельными заслонками карбюраторов на моторе.



Фиг. 107. Регулировочное положение золотника воздушного самопуска.

2. Закрепить кронштейн тяг на кожухе левого наклонного валика в таком положении, чтобы расстояние от центра соединительной тяги до центра рычага на кронштейне равнялось 140 мм, причем промежуточные рычаги 1 и 2 должны стоять параллельно друг другу (фиг. 108).

3. Закрывать дроссельные заслонки карбюраторов, затем надеть хомуты 3 на консольную часть валика дросселей левой группы карбюраторов и такой же хомут на валик дросселей правой группы карбюраторов. После этого путем поворота рычага управления дросселями проверить синхронность их открытия. При правильном монтаже тяг валики (оси) дросселей обеих групп карбюраторов должны поворачиваться свободно на угол от винта малого газа до ограничителя.

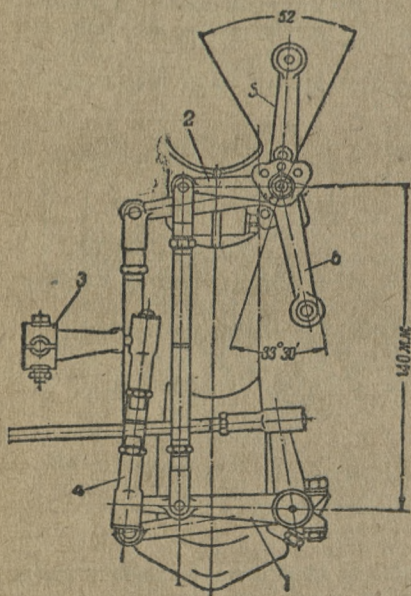
На моторах типа М-103 ввиду отсутствия ограничителей на валиках дросселей синхронность открытия их необходимо регулировать при помощи дисков. Для этого после монтажа тяг на мотор следует:

1. Установить на шпильки крепления выхлопных патрубков шестых цилиндров стрелки, изготовленные из листового алюминия или из проволоки.

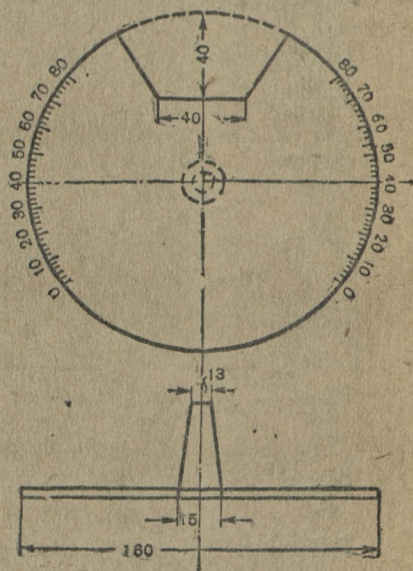
2. Установить в торцы осей дроссельных заслонок задних карбюраторов специальные регулировочные диски (фиг. 109).

3. Поворачивая оси дроссельных заслонок, определить по дискам угол их открытия. Углы открытия дроссельных заслонок должны быть в пределах $76-78^\circ$.

При неправильном открытии заслонок необходимо произвести регулировку. Регулировка производится изменением длины тяги 4 (см. фиг. 108) на левой стороне и изменением длины аналогичной тяги на правой стороне мотора.



Фиг. 108. Монтаж тяг управления дроссельными заслонками карбюраторов.



Фиг. 109. Диск для регулировки синхронности дроссельных заслонок.

4. После регулировки синхронности открытия дросселей, необходимо проверить общий ход рычага 5, для чего регулировочный диск поставить в торец тяг рычага и проверить ход рычага; ход должен быть в пределах 52° .

5. Соединить тяги управления высотными корректорами так, чтобы при перемещении их в заднее крайнее положение концы не упирались в корпус магнето, а рычаг 6 перемещался из одного крайнего положения в другое на угол $33-34^\circ$ (проверить по диску).

Отрегулировав тяги управления карбюраторами, необходимо завернуть и зашплинтовать винты тяг. Кроме того, надо следить, чтобы в соединениях тяг не было люфтов и заеданий.

Регулировка малого газа. Регулировка малого газа производится на работающем моторе, прогревом до температуры охлаждающей жидкости, равной приблизительно 70° , и сводится к следующему:

1. Приоткрыть дроссельные заслонки карбюраторов и запустить мотор.

2. Разъединив валики между карбюраторами (мотор должен работать в это время на другой группе карбюраторов), повернуть упорные винты дроссельных заслонок одной группы карбюраторов так, чтобы заслонки могли плотно прилегать к корпусу карбюраторов.

3. Начать ввертывать упорные винты по одному до тех пор, пока из цилиндров не появится устойчивый выхлоп.

Отрегулировать таким путем все три карбюратора и соединить их промежуточные валики. Таким же способом отрегулировать вторую группу карбюраторов.

4. Установить ведущий рычаг управления дросселями на малые обороты в пределах 500—600 об/мин. Подвернуть упорные винты всех карбюраторов до соприкосновения со шпильками упоров дросселей. Этот момент определяется по началу прибавления числа оборотов или наощупь—по началу отжима дроссельных заслонок упорными винтами.

5. Проверить приемистость и переход мотора на малый газ и затем законтрить упорные винты карбюраторов.

Регулировка регулятора давления. Работы рекомендуется производить в следующем порядке:

1. Разъединить тягу, связывающую управление дроссельными заслонками карбюраторов с кулачком выключения регулятора давления.

2. Шток анероидной коробки вывернуть вверх доотказа.

3. Кулачок выключения повернуть так, чтобы он вышел из-под торца золотника.

4. Поставить стрелку на конец оси воздушной заслонки нагнетателя с обратной стороны регулятора.

5. Запустить и прогреть мотор.

6. Постепенно ввертывать шток анероидной коробки до тех пор, пока давление на всасывании при открытии дросселя не достигнет 910 мм рт. ст., после чего законтрить шток анероида.

Примечания. 1. При давлении на всасывании менее 910 мм рт. ст. регулировочную тарелочку штока анероидной коробки вращать по часовой стрелке, при давлении более 910 мм рт. ст.—против часовой стрелки.

2. При повороте регулировочной тарелочки на один зуб давление на всасывании изменяется на $1,5 \div 2$ мм рт. ст.

7. Установить режим работы мотора 1750—1800 об/мин.

8. Ось кулачка повернуть по часовой стрелке так, чтобы кулачок встал под торцом золотника и поднял золотник вверх.

9. Медленно поворачивать ось кулачка в том же направлении до тех пор, пока стрелка, укрепленная на ось воздушной заслонки, не начнет колебаться, что укажет на начало открытия заслонки.

10. Зафиксировать положение кулачка, соответствующее началу открытия воздушной заслонки; не изменяя режима работы мотора (1750—1800 об/мин.), соединить тягу, связывающую управление дроссельными заслонками карбюраторов, с кулачком выключения регулятора давления.

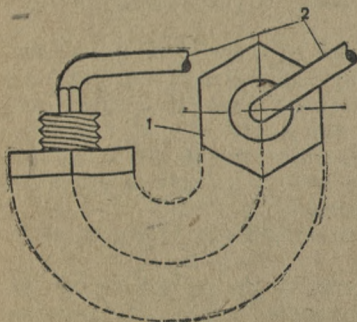
11. Произвести проверку, и если при режиме 1750—1800 об/мин. воздушная заслонка нагнетателя не открывается, то повторить снова регулировку, начиная с операции, указанной в п. 7.

Регулировка моторов М-85, М-86, М-87А, М-88 и М-88В

Регулировка газораспределения. Регулировка газораспределения этих моторов в полевых условиях сводится к проверке и установке клапанных зазоров.

1. Найти наименее сработанные нейтральные дорожки кулачковой шайбы. Для этого необходимо:

а) Установить поршень первого цилиндра в ВМТ в конце такта сжатия (с применением регляжа). Нахождение такта сжатия производится «с помощью большого пальца» (см. первую операцию установки зажигания на моторе М-105). Ролики толкателей первого цилиндра будут находиться при этом примерно над серединой нейтральных дорожек кулачковой шайбы.



Фиг. 110. Регулировка клапанного зазора мотора М-88 по шагу резьбы регулировочного винта.

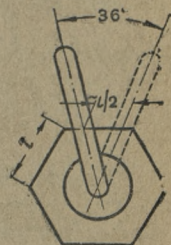
б) Установить в первом цилиндре клапанные зазоры 0,15 мм с помощью щупа или градуированного диска. При отсутствии щупа и диска ориентироваться по 1,5-миллиметровому шагу резьбы регулировочного винта, для чего завернуть регулировочные винты до нулевого зазора и затем вывернуть их на угол 36° .

Поворот регулировочного винта на 36° контролируется перемещением рукоятки регулировочного ключа 2 (фиг. 110) относительно граней шестигранной контровой гайки 1 регулировочного винта. Если заметить положение рукоятки регулировочного ключа по отношению к грани гайки при нулевом зазоре и затем повернуть ключ влево так, чтобы рукоятка прошла расстояние, немного превышающее половину длины грани (фиг. 111), то угол поворота регулировочного винта и будет равен примерно 36° .

в) Проверить величину клапанных зазоров на вторых нейтральных дорожках. Расстояние между серединами нейтральных дорожек кулачковой шайбы равно 120° , и скорость ее вращения равна $\frac{1}{6}$ скорости вращения коленчатого вала. Следовательно, для того чтобы подвести середину вторых нейтральных дорожек под ролики толкателей первого цилиндра, необходимо коленчатый вал повернуть по ходу на 720° , а вал редуктора, учитывая степень редукции ($\frac{2}{3}$), — на угол

$$\frac{720 \cdot 2}{3} = 480^\circ.$$

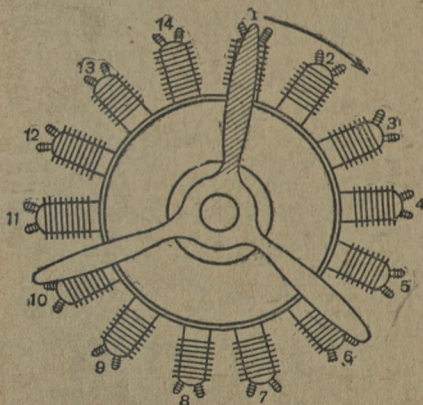
Ориентирами для поворота вала редуктора на 480° служат углы развала между соседними цилиндрами, равные $360 : 14 = 25,7^\circ$, и вал редуктора следует, таким образом, повернуть по ходу на 18,5 углов по $25,7^\circ$ ($480 : 25,7 = 18,5$).



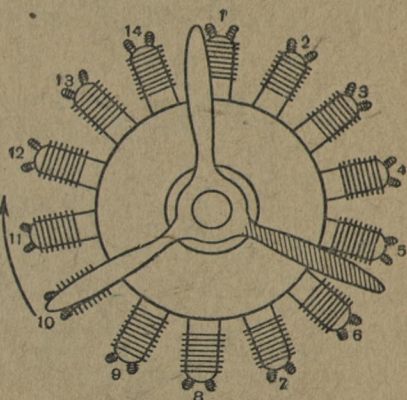
Фиг. 111. Ключ повернут приблизительно на 36° .

Для этого надо заметить лопасть винта, стоящую против какого-либо цилиндра, например первого (фиг. 112), и затем повернуть вал редуктора на угол более 360° , при котором замеченная лопасть встанет, для нашего примера, между пятым и шестым цилиндрами (фиг. 113).

Ролики толкателей первого цилиндра при этом будут находиться над серединой вторых нейтральных дорожек. Клапанные зазоры снова проверить щупом или градуированным диском, а при отсутствии их завернуть регулировочные винты до нулевого зазора, заметив по грани контрольной гайки, на какой угол повернулась рукоятка регулировочного ключа. Если угол больше 36° , то вторые нейтральные дорожки сработаны больше первых. Если же угол меньше 36° , то износ вторых дорожек должен быть



Фиг. 112. Замеченная лопасть винта стоит против первого цилиндра.



Фиг. 113. Замеченная лопасть винта стоит между пятым и шестым цилиндрами.

меньше износа первых. После этого установить регулировочные винты в прежнее положение.

г) Проверить величину клапанных зазоров на третьих нейтральных дорожках, предварительно повернув вал редуктора на 480° способом, указанным в п. «в».

2. Сравнить величины зазоров, полученных на трех нейтральных дорожках, рассматривая их в отдельности для клапанов впуска и выпуска. Наименьшие зазоры укажут наименее изношенные дорожки. При этом могут быть два случая: наименее изношенные дорожки для клапанов впуска и выпуска совпадают — расположены между одними и теми же парами кулачков, или же они расположены между различными парами кулачков.

3. Установить клапанные зазоры по наименее изношенным нейтральным дорожкам последовательно во всех цилиндрах, начиная с первого.

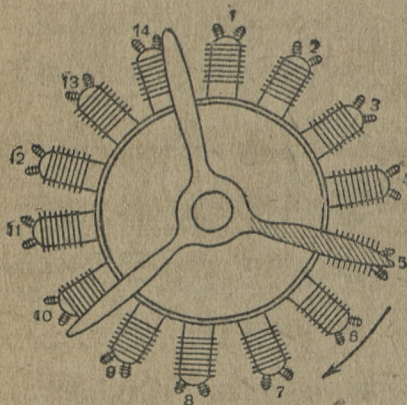
а) Случай, когда наименее изношенные дорожки для клапанов впуска и выпуска расположены между одними и тем же парами кулачков.

Подвести наименее изношенные дорожки (если они не являются третьими) под ролики толкателей первого цилиндра. Для этого, если наименее изношенными оказались первые дорожки, повернуть вал редуктора по ходу на 480° ($18,5$ угла между цилиндрами), а если вторые, то на 960°

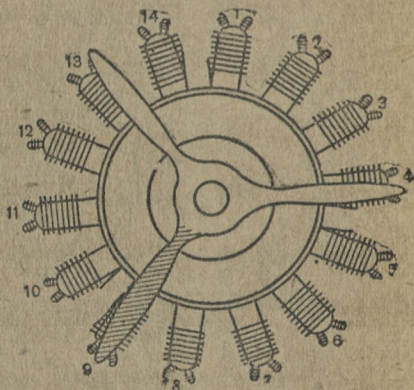
(37 углов между цилиндрами) и установить клапанные зазоры в первом цилиндре.

Далее повернуть вал редуктора на 100° ; при этом коленчатый вал повернется на 150° ($\frac{100 \cdot 3}{2} = 150^\circ$), кулачковая шайба повернется в сторону, противоположную вращению коленчатого вала, на 25° и наименее изношенные нейтральные дорожки встанут под роликами толкателей четырнадцатого цилиндра. После установки зазоров клапанов в четырнадцатом цилиндре повернуть вал редуктора еще на 100° . Установить зазоры в тринадцатом цилиндре и т. д.

Ориентиром поворота вала редуктора на 100° служит угол развала соседних цилиндров, и если, например, положению наименее изношенных нейтральных дорожек под роликами толкателей первого цилиндра соот-



Фиг. 114. Замеченная лопасть винта стоит против пятого цилиндра.



Фиг. 115. Замеченная лопасть винта стоит против девятого цилиндра.

ветствует положение замеченной лопасти винта против пятого цилиндра (фиг. 114), то вращением вала редуктора по ходу замеченную лопасть винта следует поставить против девятого цилиндра (фиг. 115).

б) Случай, когда наименее изношенные дорожки для клапанов впуска и выпуска расположены между различными парами кулачков.

Допустим, что наименее изношенной дорожкой выпускных клапанов является третья, а выпускных — первая. В этом случае отрегулировать зазор клапана впуска первого цилиндра и затем, поворачивая вал редуктора каждый раз на 100° (4 угла между цилиндрами), последовательно отрегулировать зазоры клапанов впуска у всех цилиндров.

После того как будет отрегулирован зазор клапана впуска последнего (второго) цилиндра, подвести середину первой дорожки под ролик толкателя клапана выпуска первого цилиндра.

Для этого кулачковую шайбу поворотом вала редуктора следует повернуть на 145° (угол 120° между серединами третьей и первой дорожек плюс угол $25,7^\circ$, который шайба должна пройти между вторым и первым цилиндрами). Угол 145° по кулачковой шайбе соответствует $145 \cdot 6 = 870^\circ$ по коленчатому валу и $\frac{870 \cdot 2}{3} = 580^\circ$ по валу редуктора.

Следовательно, вал редуктора необходимо повернуть на 580° или, выражая в цилиндрах, получим $580 : 25,7^\circ \approx 23$ цилиндра, ведя отсчет с помощью замеченной лопасти винта. Наименее изношенная первая нейтральная дорожка клапана выпуска встанет под роликом толкателя первого цилиндра. Далее отрегулировать зазоры клапанов выпуска во всех четырнадцати цилиндрах тем же способом, что и для впуска.

Регулировка зажигания (магнето МГ-14-4А). Порядок регулировки зажигания следующий:

1. Установить оба магнето на мотор так, чтобы эластичные муфты сцепления магнето вошли в нормальное зацепление с приводами.

2. Установить поршень первого цилиндра в ВМТ в конце такта сжатия.

3. Снять магнето. При съёмке, не поворачивая ротора магнето, поставить риски на эластичной муфте и корпусе магнето так, чтобы одна риска являлась продолжением другой.

4. Снять эластичную муфту, отвернув затяжную гайку.

5. Установить рабочий электрод побегушки против цифры „1“ на корпусе магнето (если на моторе главные шатуны стоят в цилиндрах 5 и 12, то против цифры „5“).

6. Определить, поворачивая ротор по ходу, начало размыкания контактов прерывателя и зафиксировать этот момент, поставив риску на рифленом хвостовике ротора против риски на корпусе магнето.

7. Отсчитать от риски, нанесенной на хвостовике, в сторону, противоположную направлению вращения ротора, восемь зубьев, что при цене одного зуба рифленого хвостовика по углу поворота коленчатого вала, равной $1,38^\circ$, составит $8 \cdot 1,38 \approx 10,8^\circ$.

П р и м е ч а н и е. Направления вращения: левого магнето — правое; правого — левое.

8. Нанести риску на восьмом зубе и повернуть ротор по ходу настолько, чтобы эта риска совпала с риской на корпусе магнето.

9. Поставить эластичную муфту на хвостовик ротора, приведя риски на эластичной муфте и корпусе магнето к совпадению.

10. Завернуть стяжную гайку муфты сцепления и зашплинтовать ее.

11. Ввести магнето в зацепление с приводом, наблюдая за тем, чтобы риски на муфте и корпусе магнето при этом оставались совмещенными. Выполнение работы в указанной последовательности обеспечит позднее зажигание, равное $10,8^\circ$ до ВМТ, и раннее зажигание — 25° до ВМТ.

12. Установить на магнето распределители тока высокого напряжения и закрепить магнето.

Регулировка золотника воздушного самопуска. Работы рекомендуется проводить в следующем порядке:

1. Установить поршень первого цилиндра в ВМТ начала рабочего хода.

2. Установить нижний золотник воздушного самопуска так, чтобы отверстие золотника начало открывать отверстие отвода воздуха к первому цилиндру (фиг. 116, а).

3. Установить на место пружину и верхний золотник. Окно верхнего золотника расположить справа от окна нижнего золотника (фиг. 116, б). Следить, чтобы верхний золотник не повернулся на 180° против правильного положения.

Регулировка малого газа. Регулировку малого газа производят на работающем моторе, прогревом до температуры входящего масла, равной 40° , и выходящего $90-110^{\circ}$.

При регулировке надо произвести следующие операции:

1. Запустить и прогреть мотор, установить режим 600—700 об/мин. и по цвету выхлопных газов предварительно установить воздушный жиклер малого газа на нормальную смесь.

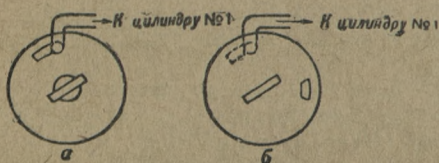
2. Дать малый газ и установить регулировочным винтом положение дроссельных заслонок, соответствующее 350—400 об/мин.

3. Улучшить регулировку малого газа, для чего надо изменять размеры воздушного жиклера в ту или иную сторону и помнить, что при увеличении сечения жиклера смесь обедняется.

4. Если добиться удовлетворительной работы на малом газе при регулировке одним воздушным жиклером не удастся, следует сменить топливный жиклер малого газа, прибегая к этому лишь в крайнем случае.

При незначительном увеличении размера топливного жиклера смесь сильно обогащается на малых оборотах мотора.

5. Для проверки регулировки перевести мотор с 350 на 700—1 000 об/мин.; при этом не должно наблюдаться ни обеднения, ни обогащения топливо-воздушной смеси. Мотор на этих режимах должен рабо-



Фиг. 116. Установка золотника воздушного самопуска:

а — нижний золотник; б — верхний золотник

тать ровно, без тряски и без черного дыма на выхлопе.

Регулировка регулятора давления. Сначала необходимо отрегулировать винт упора регулятора давления. Для этого:

1. Вывернуть ограничительный винт малого газа и винт упора регулятора давления.

2. Проверить с помощью транспортира угол открытия дроссельной заслонки карбюратора. Этот угол должен быть равен $80^{\circ} \pm 1$.

3. Поставить рычаг газа в кабине в крайнее заднее положение.

4. Дроссель карбюратора полностью закрыть.

5. Поршень регулятора давления поставить в крайнее нижнее положение.

6. Отрегулировать длину тяги от рычага газа в кабине к рычагу летчика на регуляторе так, чтобы отверстие хвостовика тяги совместились с отверстием на рычаге летчика. Соединить тягу с рычагом летчика.

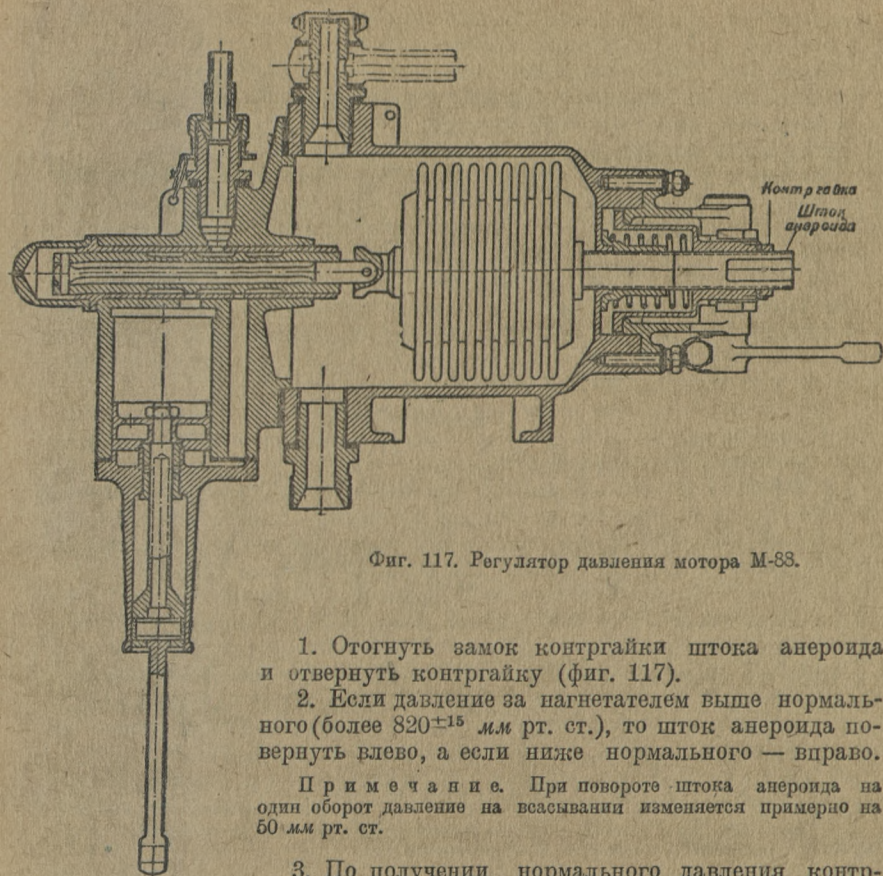
7. Открыть полностью дроссель карбюратора, не изменяя положения поршня регулятора давления.

8. Завернуть винт упора настолько, чтобы он вплотную подошел к рычагу летчика.

9. Для проверки регулировки винта упора поршень регулятора давления необходимо перевести из нижнего в верхнее положение, придерживая рычаг летчика около винта упора. Угол открытия дроссельной заслонки должен быть при этом равен 23° (проверить по транспортиру).

10. Законтрить винт упора.

Закончив регулировку упора, следует перейти к регулировке давления на всасывании. Для этого:



Фиг. 117. Регулятор давления мотора М-83.

1. Отогнуть замок контргайки штока анероида и отвернуть контргайку (фиг. 117).

2. Если давление за нагнетателем выше нормального (более 820 ± 15 мм рт. ст.), то шток анероида повернуть влево, а если ниже нормального — вправо.

Примечание. При повороте штока анероида на один оборот давление на всасывании изменяется примерно на 50 мм рт. ст.

3. По получении нормального давления контргайку штока анероида завернуть и законтрить замком.

Регулировка моторов М-25А, М-25В, М-62 и М-63

Регулировка газораспределения. Регулировка газораспределения этих моторов в полевых условиях сводится к проверке и установке клапанных зазоров. Порядок установки клапанных зазоров в полевых условиях ничем не отличается от установки зазоров в условиях мастерских.

Кроме того, в полевых условиях можно проверить правильность сборки газораспределения. Для этого:

1. Установить поршень в первом цилиндре в ВМТ в такте сжатия способом, указанным в первой операции регулировки зажигания мотора М-105.

2. Установить зазоры клапанов в первом цилиндре равными 1,9 мм. При отсутствии щупа завернуть регулировочный винт коромысла до

нулевого зазора, а затем отвернуть его примерно на два оборота (точнее, 1,9 оборота), что обеспечит требуемый зазор.

3. Определить ВМТ в такте всасывания в первом цилиндре регуляжем или наблюдением за поршнем с помощью зеркала через свечное отверстие.

4. Снять колодки на одном из магнето; риску на передней опоре магнето продолжить карандашом на шестерню побегушки.

5. Повернуть коленчатый вал против хода примерно на 60° . Вращая вал по ходу, убедиться, что начало всасывания в первом цилиндре начнется тогда, когда риска, нанесенная карандашом на бронзовую шестерню, не дойдет до риски на передней опоре магнето на два зуба. Учитывая, что один зуб бронзовой шестерни соответствует повороту коленчатого вала на угол $720 : 90 = 8^\circ$, поршень первого цилиндра займет при этом положение, не дойдя 16° до ВМТ. Совпадение начала открытия впускного клапана с указанным положением поршня подтвердит правильность сборки и регулировки мотора.

6. Установить в первом цилиндре клапанные зазоры, равные 0,5 мм.

Регулировка зажигания. Работы по регулировке зажигания рекомендуется проводить в следующем порядке:

1. Установить поршень в первом цилиндре в ВМТ в такте сжатия.

2. Совместить приблизительно риски на бронзовой шестерне и передней опоре магнето. Соединить магнето с задней крышкой мотора, сцепив привод с ротором, и слегка завернуть гайки крепления магнето.

3. Повернуть магнето относительно шпильки крепления так, чтобы на моторах М-25А и М-25В, где магнето устанавливаются синхронно, риска на бронзовой шестерне магнето прошла по ходу риску на передней опоре на 3 или 2,25 зуба, в зависимости от величины опережения зажигания.

На моторах М-62 и М-63 при установке левого магнето риска на бронзовой шестерне должна пройти по ходу риску на передней опоре на 2,75 зуба, а при установке правого магнето — на 2 зуба.

П р и м е ч а н и е. Если главный шатун моторов М-25А и М-25В находится в четвертом цилиндре, то полное опережение зажигания в первом цилиндре должно быть 18° до ВМТ. Если же главный шатун находится в седьмом цилиндре, то опережение зажигания в первом цилиндре должно быть 25° до ВМТ.

Регулировка малого газа. Регулировку малого газа производят на работающем моторе, прогретом до температуры входящего масла 40° при температуре головок цилиндров 140° . Регулировка состоит из следующих операций:

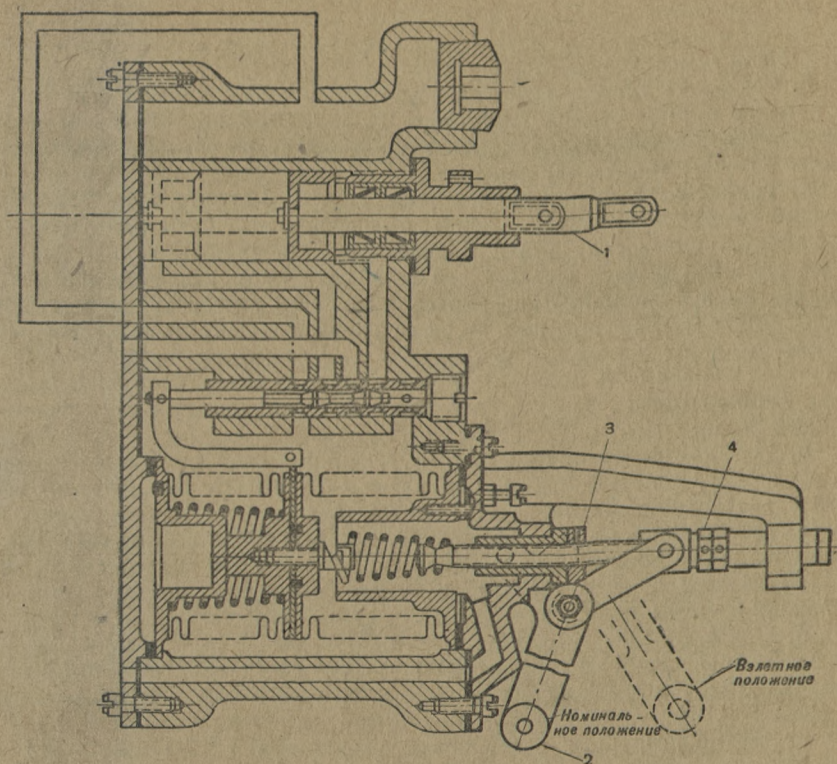
1. Повернуть доотказа в левую сторону регулировочные рычаги форсунок малого газа, что даст богатую топливовоздушную смесь.

2. Запустить мотор, прогреть его и при 600—700 об/мин. по цвету выхлопных газов еще раз установить регулировочные рычаги форсунок малого газа.

3. Установить стопорным винтом положение дроссельных заслонок, соответствующее 400—450 об/мин. вала мотора.

4. Улучшить регулировку, поворачивая регулировочные рычаги форсунок малого газа в ту или другую сторону; при поворачивании рычагов форсунок малого газа в левую сторону топливовоздушная смесь обогащается, при поворачивании в правую сторону — обедняется.

5. Проверить регулировку последовательно на оборотах мотора 400, 700, 1000 и 1200 об/мин. На этих режимах работа мотора должна быть



Фиг. 118. Регулятор давления мотора М-62:

1—шток поршня; 2—рычаг переключения; 3—регулирующая втулка номинального наддува; 4—регулирующая втулка взлетного наддува.

ровной, без черного дыма на выхлопе. При наличии ненормальных показателей добиться устранения их небольшими поворотами рычагов регулировочных форсунок.

Регулировка регулятора давления РПД-1 на моторах М-62 и М-63 (фиг. 118). Предварительно производят регулировку тяг, связывающих регулятор РПД-1 с дроссельными заслонками карбюратора и рычагами управления мотором в кабине.

Порядок работ следующий:

1. Соединить рычаг управления дроссельными заслонками карбюратора и двухплечий рычаг регулятора РПД-1 тягой.

2. Придержать шток поршня регулятора РПД-1 во вдвинутом внутрь регулятора положении и проверить, полностью ли закрываются и открываются дроссельные заслонки при поворачивании рычага регулятора РПД-1.

То же проверить, выдвинув шток поршня доотказа наружу и придержав его в этом положении рукой.

При неполном закрытии дроссельных заслонок тягу укоротить, при неполном открытии — тягу удлинить. Во всех случаях изгиб тяги должен быть направлен в сторону мотора.

3. Соединить тягу управления нормальным газом, идущей в кабину, с нижним плечом рычага регулятора РПД-1. Для правильной работы регулятора эта тяга должна быть направлена от регулятора вверх под углом 10—25° к горизонтали.

4. Вдвинуть шток поршня доотказа внутрь регулятора и, действуя рычагом нормального газа в кабине, обеспечить подгонкой тяги, идущей в кабину, полное открытие и полное закрытие дроссельных заслонок. При этом ход рычага нормального газа на полном открытии дросселя карбюратора должен быть ограничен упором на секторе в кабине. Довести рычаг нормального газа до этого упора и выдвинуть шток поршня доотказа наружу (ход штока 38—40 мм). Угол открытия дроссельных заслонок должен быть при этом не менее 20° и не более 25° от положения полного закрытия (проверить, установив на рычаг дросселя карбюратора транспортёр).

5. Обеспечить, на случай обрыва регулировочной пружины регулятора РПД-1, дополнительный ход двуплечего рычага регулятора. Для этого необходимо предусмотреть дополнительный ход рычага нормального газа в кабине за упор на секторе, который давал бы полное открытие и закрытие дроссельных заслонок карбюратора при полностью выдвинутом наружу поршне регулятора РПД-1 (проверить, придерживав шток поршня в таком положении рукой).

6. Присоединение тяг управления рычагом форсирования просто и особых пояснений не требует. Должна быть обеспечена фиксация регулятора РПД-1 в его крайних положениях, а не в каких-либо промежуточных.

Затем производится регулировка регулятора РПД-1 на заданное давление на работающем моторе.

Для обеспечения постоянства давления на всасывании регулятор РПД-1 регулируют на два положения:

а) положение, соответствующее номинальной мощности, при котором давление на всасывании остается постоянным и равным для моторов М-62 900 ± 10 мм рт. ст. и для моторов М-63 915 мм рт. ст.;

б) положение, соответствующее взлетной мощности, при котором давление на всасывании остается постоянным и равным для моторов М-62 1050 мм рт. ст. и для моторов М-63 1065 мм рт. ст.

Регулировку обоих положений производят вращением регулировочных втулок, расположенных одна в крышке, другая в кронштейне регулятора.

Поворот втулок по часовой стрелке соответствует увеличению наддува, против часовой стрелки — уменьшению наддува. При регулировке первого положения рычаг форсированного газа отводят в крайнее переднее положение, а при регулировке второго положения — в крайнее заднее положение. Один полный оборот втулки соответствует изменению давления на всасывании на 25 мм рт. ст. По окончании регулировки втулки должны быть тщательно законтрены.

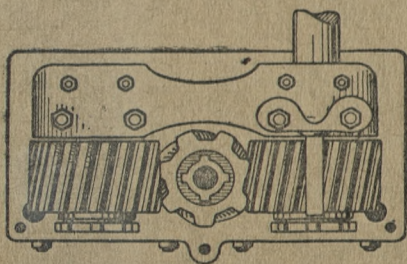
Регулировка моторов АМ-35 и АМ-38

Регулировка газораспределения. Для выполнения регулировки необходимо выполнить следующие работы:

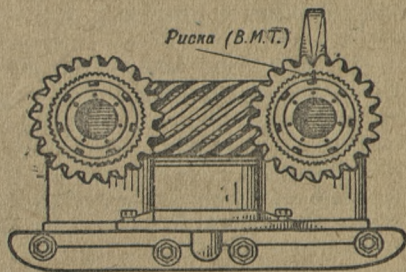
1. Снять крышки блочных головок. Сделать из жести стрелку-указку с острым концом. Закрепить стрелку на шпильках рогатого подшипника (на крышке подшипника) правого блока (фиг. 119), причем острый конец стрелки должен стать против зубьев регулировочной зубчатки выпускного распределительного валика, имеющей 71 зуб.

2. Установить зазоры клапанов по данным формулярной записи. При отсутствии шупа следует ориентироваться по миллиметровой резьбе штока тарелочки клапана. Поступить следующим образом: вывернуть тарелочку клапана до нулевого зазора и затем завернуть ее на 2,7 оборота для клапанов впуска и выпуска.

3. Вращая коленчатый вал по ходу и проворачивая одновременно клапан за тарелочку, найти начало открытия впускных клапанов пер-



Фиг. 119. Установка стрелки-указки на шпильках рогатого подшипника.



Фиг. 120. Совмещение острого конца стрелки с помеченным зубом.

вого левого цилиндра; после этого вывести из зацепления регулировочную зубчатку впускного распределительного валика. Продолжая вращать коленчатый вал, найти конец открытия выпускных клапанов первого левого цилиндра и вывести из зацепления регулировочную зубчатку выпускного распределительного валика. Наконец, тем же порядком найти начало открытия впускных клапанов шестого правого цилиндра и также расцепить регулировочную зубчатку.

4. Определить ВМТ в первом левом цилиндре, наблюдая за движением поршня через свечные отверстия.

Поставить коленчатый вал в ВМТ первого левого цилиндра. Острый конец стрелки-указки совместить с вершиной одного из зубьев регулировочной зубчатки выпускного распределительного валика правого блока и пометить этот зуб, как ВМТ первого левого цилиндра (фиг. 120).

5. Провернуть коленчатый вал против хода и затем, вращая его по ходу, не довести до ВМТ на два зуба регулировочной зубчатки. Значение одного зуба регулировочной зубчатки равно $720 : 71 = 10,14^\circ$ по коленчатому валу. Ввести в зацепление регулировочную зубчатку впускного распределительного валика левого блока. При этом необходимо:

а) отжимать бронзовую косозубчатую шестерню против ее хода, выбирая зазор в зацеплении бронзовой и винтовой шестерен;

б) добиться, чтобы зубья регулировочной зубчатки легко зашли (совместились) в зубья бронзовой шестерни, подбирая положение регулировочной зубчатки на шлицах.

Проверить начало открытия впускных клапанов. Если точно выполнять указания, приведенные выше в пп. «а» и «б», то начало впуска не должно выходить из допусков (0,25 зуба регулировочной зубчатки); в противном случае придется повторить третью и пятую операции снова. Затем повернуть коленчатый вал по ходу на два зуба регулировочной зубчатки, пройдя ВМТ, что будет соответствовать 20° после ВМТ первого левого цилиндра. Ввести в зацепление регулировочную зубчатку впускного распределительного валика левого блока, строго придерживаясь указаний, приведенных в пп. «а» и «б».

Далее повернуть коленчатый вал по ходу на 4 зуба, пройдя ВМТ первого левого цилиндра, что будет соответствовать 20° не доходя до ВМТ шестого правого цилиндра, и ввести в зацепление регулировочную зубчатку впускного распределительного валика правого блока, сохраняя правила предыдущих зацеплений.

Для того чтобы отрегулировать впускной распределительный валик правого блока, регулировочная зубчатка которого служила нам до сих пор регулировочным диском, необходимо поставить коленчатый вал в положение ВМТ первого левого цилиндра, перенести стрелку с правого блока на рогатый подшипник левого, поставить острие стрелки против вершины зуба регулировочной зубчатки любого распределительного валика и нанести на этом зубе ВМТ первого левого цилиндра. Затем, вращая коленчатый вал по ходу, найти конец открытия клапанов впуска шестого правого цилиндра и вывести из зацепления регулировочную зубчатку впускного распределительного валика. После этого поставить коленчатый вал, пройдя по ходу ВМТ первого левого цилиндра на 8 зубьев регулировочной зубчатки, что будет соответствовать 20° после ВМТ шестого правого цилиндра. Ввести в зацепление регулировочную зубчатку впускного распределительного валика правого блока в соответствии с указаниями, приведенными в пп. «а» и «б».

В случае нарушения регулировки одного или двух распределительных валиков потерянную регулировку легко восстановить, пользуясь приемами, указанными выше.

Пример. Нарушена регулировка впускного распределительного валика правого блока. В этом случае следует укрепить стрелку на рогатом подшипнике правого блока и острие ее расположить против зубьев регулировочной зубчатки впускного распределительного валика.

Проверить соответствие клапанных зазоров цилиндров правого блока с формулярной записью. Затем поставить впускной распределительный валик на начало открытия клапанов впуска одного из цилиндров, например шестого правого, и вывести его регулировочную зубчатку из зацепления.

Далее, вращая коленчатый вал по ходу, найти конец открытия клапанов впуска шестого правого цилиндра; совместить острие стрелки-указки с вершиной одного из зубьев регулировочной зубчатки впускного распределительного валика и пометить его, как конец открытия клапанов впуска шестого правого цилиндра.

Проверить коленчатый вал против хода; а затем, вращая по ходу, не довести до помеченного зуба (конец открытия клапанов впуска) на четыре зуба регулировочной зубчатки, что будет соответствовать по углу вращения коленчатого вала 20° не доходя до ВМТ в такте впуска шестого правого цилиндра. Ввести в зацепление регулировочную

зубчатку выпускного распределительного валика, выполняя требования, изложенные в пп. «а» и «б» пятой операции, и проверить регулировку.

Подобным образом надлежит поступать и при других вариантах частичной регулировки газораспределения мотора.

Регулировка зажигания магнето ВСМ-12. Работы по регулировке зажигания следует выполнять в следующем порядке:

1. Установить поршень первого левого цилиндра в ВМТ в конце такта сжатия (см. первую операцию установки зажигания на моторе М-105).

2. Подвести рабочий электрод побегушки правого магнето к риску на корпусе магнето, а затем установить кулачок № 1 кулачковой шайбы в положение полного набегания на пятку молоточка прерывателя. Проверить величину зазора в контактах прерывателя. Зазор должен быть равным 0,35 мм. В противном случае его необходимо отрегулировать до нормальной величины.

3. Ввести правое магнето в зацепление с приводом, сохраняя положение ротора, при котором рабочий электрод побегушки находится около риска на корпусе магнето, а кулачок № 1 полностью набегает на пятку молоточка прерывателя.

4. Проверить зазор в контактах прерывателя. Если зазор окажется меньше нормального, то это будет свидетельствовать о смещении ротора магнето на некоторый угол, следовательно кулачок № 1 уже не находится в положении наиболее полного набегания на пятку молоточка прерывателя. В этом случае необходимо повернуть ротор магнето регулировочным болтом муфты сцепления на такой угол, при котором зазор в контактах прерывателя установится опять равным 0,35 мм.

5. Установить левое магнето. Для этого повторить те же операции, что и при установке правого магнето, но после окончания пятой операции необходимо регулировочный болт муфты сцепления повернуть по часовой стрелке на 0,75 оборота.

Глава VIII

СЕЗОННЫЕ РАБОТЫ НА САМОЛЕТАХ И МОТОРАХ

Изменение температуры окружающего воздуха летом и зимой оказывает большое влияние на условия эксплуатации самолета, мотора, специального оборудования и вооружения. Для сохранения нормальных условий работы необходима специальная подготовка к зимнему и летнему периодам всего наземного оборудования и материальной части самолетов и моторов.

1. ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ К ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для обеспечения постоянной боевой готовности самолетов в условиях зимней эксплуатации технический состав должен:

1. Изучить все инструкции, приказы и указания, касающиеся особенностей ухода и обслуживания материальной части самолетов, винтомоторной группы, спецоборудования и вооружения в зимних условиях.

2. Изучить индивидуальные особенности своего самолета и винтомоторной группы.

3. На опыте предыдущих лет установить рациональные приемы, обеспечивающие ускорение процесса предполетной и послеполетной подготовки при низких температурах.

4. Изучить конструкцию и правила эксплуатации специальных технических средств обслуживания самолетов и моторов: водомаслозаправщиков, специальных подогревательных устройств для моторов и т. д.

ПОДГОТОВКА САМОЛЕТА

Подготовку самолета производят по плану, составленному на основе данных предварительного осмотра самолета, мотора, оборудования и вооружения.

Главным содержанием плана является перечень обязательных работ, установленных инженером по эксплуатации (старшим авиатехником) на основе: инструкций по эксплуатации, личного опыта и рационализаторских предложений технического и летного состава.

Существенным фактором, способствующим однообразной подготовке материальной части к зимней эксплуатации в соответствии с указаниями инструкций и содействующим реализации предложений лучших рационализаторов, одобренных командованием, является наличие в части эталонного (показательного) самолета. На этом самолете должны быть проделаны образцово-показательные работы, обеспечивающие правильное обслуживание и сокращение сроков предполетной подготовки.

Эталонный самолет служит образцом, до состояния которого должны быть доведены все самолеты части.

Подготовка шасси. На самолетах, в конструкции которых предусмотрен зимний вариант шасси, проверяют укомплектованность этого варианта шасси деталями и техническое состояние деталей. Затем производят подгонку зимнего шасси к узлам на самолете.

Перестановка самолета с колес на лыжи требует замены капотов убирающегося шасси. Если установка лыж делает шасси неубирающимся, вместо летних капотов, закрывающих шасси в убранном положении, устанавливают капоты, закрывающие желоба или лыжи куполов в центроплане.

На некоторых самолетах, в результате перестановки их с колес на лыжи, уменьшаются угол выноса шасси и высота самолета. Распределение веса между стойками шасси и костью изменяется, и каждая из амортизационных стоек воспринимает большую нагрузку от веса самолета.

После перестановки самолетов с колес на лыжи давление воздуха в гидропневматической амортизационной стойке следует увеличить до норм, указанных в инструкциях по эксплуатации, так как в противном случае увеличится осадка амортизатора и сократится рабочий ход стойки.

С падением температуры вязкость летней спирто-глицериновой смеси (например 80% глицерина и 20% этилового спирта) в гидравлической системе шасси значительно возрастает, что делает механизм убирающегося шасси малоподвижным. Поэтому при подготовке к зимней эксплуата-

ции в гидросистему заливают специальную зимнюю смесь. Примерный состав такой зимней смеси по весу следующий: 45% этилового ректифицированного спирта, 40% глицерина и 15% воды. Эта смесь замерзает при температуре -69° .

Подготовка и установка лыж. При обычной эксплуатации самолетов на колесах снеговой покров на аэродромах укатывают специальными катками до такой плотности, чтобы он выдерживал удельное давление в $6-8 \text{ кг/см}^2$. Практическим признаком достижения необходимой плотности снежного покрова является слабый след, оставляемый передвигающимися по укатанному аэродрому загруженными заправочными средствами (БЗ и ВМЗ).

При большой глубине снежного покрова и затруднениях при проведении снегоочистительных работ не исключена возможность эксплуатации самолетов на лыжах. При этом необходимо иметь в виду, что лыжи быстро изнашиваются и часто ломаются, если глубина рыхлого снежного покрова для одномоторных легких самолетов будет менее 15 см и для двухмоторных бомбардировщиков — менее 25 см.

Установке лыж на самолет предшествует их осмотр и подготовка. Осмотром выявляется пригодность лыж к эксплуатации в течение зимнего сезона. При этом проверяют:

а) исправность полоза (отсутствие трещин, вмятин, надломов, глубоких царапин, загнивания);

б) исправность ушков крепления амортизационных цепей и предохранителей (для осмотра ушков, в случае сомнения в их исправности, снимается верхняя обшивка лыжи);

в) состояние наружной обшивки лыжи (целость полотна, фанеры и лакокрасочного покрытия);

г) состояние внутреннего набора лыжи (наощупь проверяют целостность лонжеронов, стрингеров и шпангоутов).

В случае выявления дефектов лыжи, в зависимости от характера повреждения, или снимают с эксплуатации или подвергают ремонту, причем мелкий ремонт может быть произведен силами технического состава строевой части.

Обработка полоза. Перед установкой лыж на самолет, чтобы уменьшить трение и опасность примерзания лыж к снежному покрову, производят обработку их полоза. Обработка осуществляется одним из следующих способов. Полоз очищают от старого лакового покрытия и от ворса древесины при помощи металлического скребка, кусковой пемзы и стеклянной шкурки. Все неровности и задиры на древесине выравнивают шпатлевкой АШ22 при помощи шпателя. Шпатлевке дают высохнуть 2—2,5 часа при температуре $18-23^{\circ}$ и зашлифовывают шкуркой.

На подготовленный таким образом полз наносят кистью подогретый до $+15^{\circ}$ нитроцеллюлозный лак марки АВ4 д/л. Покрывать полз необходимо равномерно, чтобы не образовывались неровности и подтеки. Первому слою дают высохнуть 1,5—2 часа и на него наносят второй слой. Второй слой также должен сохнуть не меньше 1,5 часа. Шпатлевку полоза производят замазкой из мела и бесцветного нитролака марки АВ, повторяя эту операцию два-три раза, до заполнения всех углублений.

Придают поверхности полоза шероховатость при помощи гребенчатого зензубеля. Просушив поверхность, покрывают ее тремя слоями нитролака АВ. После каждого покрытия лак должен просыхать в течение 2 час. при температуре 20°. Зачищают полз стекляннoй бумагой до получения гладкой поверхности и вновь наносят от трех до пяти покрытий лаком с соблюдением тех же условий просушки каждого слоя.

Покрытие полоза лыж нитролаком у самолетов с полетным весом менее 2,5 т значительно увеличивает пробег при посадке. Поэтому процесс обработки полоза лыж этих самолетов заключается в следующем.

Зачищают полз от неровностей мелкой стеклянной шкуркой, прогревают паяльной лампой и втирают в него мазь, состоящую из смеси $\frac{2}{3}$ норвежского дегтя и $\frac{1}{3}$ парафина; или $\frac{3}{4}$ льняного масла и $\frac{1}{4}$ керосина; или $\frac{3}{5}$ воска и $\frac{2}{5}$ парафина. После этого полз натирают мазью для спортивных лыж. Подобная обработка полоза дает непрочное покрытие, требующее частого возобновления.

Подготовка амортизационных цепей неубирающихся лыж. При этой подготовке необходимо, во-первых, убедиться в пригодности амортизационного шнура к эксплуатации по сроку службы. Срок службы шнура — 3 года со дня выпуска с завода. Определить год выпуска амортизационного шнура можно по расцветке ниток, вплетенных в его оплетку.

1940—голубая нить
1941—красная нить
1942—зеленая нить¹
1943—лиловая нить
1944—желтая нить

Расцветка ниток повторяется каждые 5 лет. Количество цветных ниток в оплетке показывает квартал выпуска амортизационного шнура.

Кроме того, следует проверить соответствие геометрических размеров амортизационного шнура (диаметр, длина) техническим требованиям и убедиться в отсутствии механических повреждений шнура. Шнур должен быть без повреждений наружной оплетки (когда через черную наружную оплетку просвечивает белая нить) и внутренних разрывов (образования «шейки»). Наконец, проверяют правильность заделки концов амортизационных шнуров в кулоны, а также состояние и размеры предохранительных тросов.

Осмотренные и подвергнутые обработке лыжи устанавливают на самолет. Если устанавливаются лыжи с неподогнанными амортизаторами и предохранителями, то самолет вывешивают на подъемниках, выводя его в линию полета. Затем снимают колеса и надевают лыжи. Амортизационные цепи присоединяют к точкам крепления на самолете и натяжением передних амортизационных цепей лыжи устанавливают под положительным углом 2—5° к продольной оси самолета. После этого устанавливают тросовые или проволоочные предохранители.

Задние предохранители ставят при регулировочном положении самолета (в линии полета), а передние — при положении самолета на трех

¹ С 1942 г. амортизационные шнуры выпускаются с белой оплеткой и без цветных ниток.

точках. Длина предохранителей должна превышать длину вытянутой амортизационной цепи на 10%.

Примечание. Если амортизационные цепи и предохранители заранее подогнаны согласно техническим требованиям, то для самолетов тяжелого типа, в случае отсутствия специальных подъемников, допускается установка лыж без подъема самолета в регулировочное положение.

Установочный угол костыльной лыжи 3°. Установочное положение определяется упором ограничителя костыльной лыжи (если таковой имеется) и вытяжкой амортизатора на 5% от первоначальной длины. Предохранитель хвостовой лыжи устанавливается при трехточечном положении самолета. Длина предохранителя должна превышать длину вытянутой цепи амортизатора на 10%.

Подготовка органов управления самолетом. С понижением температуры летную смазку (солидол) удаляют обезвоженным керосином со всех роликов, шарниров, направляющих, подшипников, тяг, червячных механизмов и т. д. В качестве смазки применяют трансформаторное масло или другие низкотемпературные смазки (НК-30, ГОИ-54, КВ и т. д.)¹. Проверяется и доводится до нормального натяжение тросов управления самолетом. На самолетах, в конструкции которых преобладает дерево, натяжение тросов при низких температурах возрастает, на самолетах металлической конструкции — уменьшается.

Восстановление лакокрасочного покрытия и удаление коррозии. Окраску и лакировку обшивки и других деталей самолета нельзя производить при низких температурах. Поэтому в процессе подготовки материальной части к зимней эксплуатации необходимо произвести подкраску и лакировку тех мест, где покрытие нарушено. На самолетах металлической конструкции следует удалить коррозию и зачищенные места залакировать.

ПОДГОТОВКА ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ

Подготовка системы смазки. Для того чтобы предупредить возможность переохлаждения масла во время работы мотора и уменьшить отвод тепла, после остановки мотора производятся следующие работы:

1. Отопляют трубопроводы, подлежащие отоплению согласно инструкции по эксплуатации для данного типа самолета. Для отопления трубопровод обшивают сначала шинельным сукном или войлоком, затем обматывают шнуровым асбестом. Поверх шнурового асбеста наматывают киперную ленту и покрывают трубопровод эмалевой краской коричневого цвета.

Примечание. Трубопроводы типа петрофлекс не отопляются; производится только их проверка и устраняется провисание, во избежание образования карманов, в которых сможет скапливаться и застывать масло при сливе его из системы.

2. На некоторых самолетах отопляют маслобаки, надевая на них легкоосъемные чехлы из шинельного сукна и дерматина.

Примечание. Чехлы на маслобаки делаются легкоосъемными, так как их приходится снимать при подогреве масла в баке.

¹ Текстоликовые ролики не промывают и не смазывают, так как от смазки они портятся.

3. Отопляют масляные фильтры в случаях расположения их вне масляных баков. На фильтры надевают чехлы из байки, ватина и дерматина.

4. На некоторых самолетах, при наличии в системе смазки мотора двух сотовых воздушно-масляных радиаторов, один из радиаторов на период зимней эксплуатации (при температурах -20° и ниже) выключают. Уменьшение теплоотдачи сотового воздушно-масляного радиатора достигается постановкой на его лобовую часть фанерного диска с отверстием.

5. Кроме перечисленных работ переводят маслопитание мотора с летнего на зимнее масло. Перевод этот необходимо произвести еще при наружной температуре около 0° . Это делается с расчетом, чтобы при значительном понижении температуры все каналы системы смазки мотора были заполнены зимним маловязким маслом.

Для моторов, работающих на минеральном масле, порядок удаления из системы летнего масла следующий. Мотор запускают на летнем минеральном масле. Прогревом мотора повышают температуру выходящего масла до $60-70^{\circ}$. Мотор останавливают, и горячее летнее масло сливают из бака, фильтра, водо- или воздушно-масляных радиаторов, трубопроводов и отстойников мотора.

Для моторов, эксплуатируемых на касторовом масле, слив летнего масла из системы несколько усложняется. Рекомендуется следующий порядок работ.

Мотор запускают на касторовом масле. Прогревом мотора повышают температуру выходящего из него масла до $60-70^{\circ}$. Затем мотор останавливают и горячее касторовое масло полностью сливают из системы смазки. В коленчатый вал мотора зашприцуют 3—4 л горячего минерального масла (моторы типа М-85). Всю маслосистему заполняют горячим минеральным маслом, причем в маслобак заливают не менее 30 кг масла на каждый мотор.

После заполнения системы маслом мотор запускают и дают ему поработать на малых и средних оборотах не менее 15—20 мин., причем за это время его 5—6 раз переводят на 3—4 сек. на режим максимальных оборотов. За время работы мотора винт изменяемого шага 5—6 раз переключают с малого шага на большой и перед остановкой мотора оставляют на большом шаге. Мотор останавливают, и смесь минерального масла с остатками касторового сливают из системы смазки. Для дальнейшей эксплуатации смесь непригодна.

Перед заливкой зимнего масла в систему смазки, освобожденную от летнего масла одним из описанных способов, необходимо: промыть керосином маслобаки, маслофильтры и водо- или воздушно-масляные радиаторы. Маслосистему моторов, эксплуатируемых на касторовом масле, промывают денатурированным спиртом.

Подготовка к зиме системы охлаждения. При подготовке к зиме системы охлаждения моторов воздушного и жидкостного охлаждения выполняют следующие работы:

1. Отопляют те трубопроводы моторов жидкостного охлаждения, которые предназначены к отоплению на данном типе самолета. Применяемые материалы и порядок производства работ те же, что и при отоплении трубопроводов системы смазки.

2. Проверяют, нет ли провисания трубопроводов, в нижних точках которых может скапливаться и замерзать вода. В случаях невозможности устранить провисание в самой нижней точке трубопровода необходимо установить сливной кран.

3. Отопляют (на некоторых самолетах) шторки лобового водяного радиатора шинельным сукном, проверяют систему управления шторками и капотами, регулирующими охлаждение мотора.

4. Устанавливают, где это предусмотрено инструкцией для моторов воздушного охлаждения, зимние лобовые капоты. Одновременно проверяют работу управления шторками, регулирующими охлаждение.

Подготовка системы карбюрации. Основная работа по системе карбюрации, проводимая в период подготовки винтомоторной группы к зимней эксплуатации, заключается в предупреждении обледенения карбюраторов.

Образование льда в карбюраторах происходит главным образом на дроссельной заслонке и на стенках диффузора вблизи дроссельной заслонки. При сильном обледенении ледяные наросты могут прекратить доступ смеси в цилиндры мотора и тем самым нарушить его работу. Возможно даже останова мотора. Не исключена возможность попадания кусков льда, сколовшихся с дроссельной заслонки, в крыльчатку нагнетателя, что может привести к ее разрушению.

Обледенению карбюраторов способствует понижение температуры в смесительной камере вследствие испарения топлива. При прохождении через смесительную камеру влажного воздуха происходит конденсация паров и затем замерзание капель воды на дросселе и стенках диффузора карбюратора. Обледенение карбюраторов может происходить при температуре от $+18$ до -10° . Наиболее возможно обледенение карбюраторов при длительном планировании самолета с прикрытым дросселем в условиях большой влажности. Карбюраторы, расположенные перед нагнетателем и имеющие подогрев, не обеспечивающий нормальную температуру воздуха, входящего в карбюратор, подвержены обледенению в большей степени (например мотор М-87).

Кроме дроссельных заслонок, часто обмерзают сетки всасывающих патрубков карбюраторов, расположенных внизу моторных капотов, при разбеге и рулении самолетов в условиях снежной пыли. Признаком обмерзания сеток всасывающих патрубков является сильное уменьшение оборотов мотора и появление из выхлопных патрубков черного дыма вследствие обогащения смеси.

Для предупреждения обледенения карбюраторов необходимо:

1. Включить подогрев воздуха, входящего в карбюратор, при температуре окружающего воздуха от $+5^{\circ}$ и ниже.

2. Избегать длительного планирования в облаках, в тумане и в дожде с прикрытым дросселем карбюратора.

3. Подводить теплый воздух по трубам подогревательных печей во всасывающее сопло карбюраторов перед запуском моторов для устранения льда с сеток, с дроссельных заслонок и с отверстий пусковых жиклеров карбюраторов.

4. Избегать руления и взлета в снежной пыли, поднимаемой вперед идущими самолетами.

Нормальная работа мотора, нарушенная обмерзанием карбюратора, может быть восстановлена при выходе самолета из зоны обмерзания; в этом случае произойдет стайвание льда с сеток или дроссельных заслонок карбюратора.

При подготовке системы карбюрации к зиме необходимо произвести следующие работы:

1. На моторах с неуправляемой системой подогрева поступающего в карбюратор воздуха (включается на земле) включить систему подогрева.
2. На моторах с управляемой системой подогрева поступающего в карбюратор воздуха проверить исправность системы подогрева.
3. Проверить работу заслонок на всасывающих патрубках, предупреждающих попадание в патрубки снега.
4. Смазать сочленения рычагов карбюратора маслом МВП.
5. На карбюраторах моторов АМ-35А и АМ-38 на зимний период необходимо заменить летнюю компоновку жиклеров зимней и перерегулировать малый газ. Главные жиклеры первого правого и первого левого карбюраторов (считая от нагнетателя) должны быть увеличенного на 0,3 мм диаметра и главные жиклеры второго правого и левого карбюраторов на 0,4 мм.

Прочие работы. К этим работам относятся подготовка системы заливки и запуска мотора, пускового зажигания и управления ВМГ, а также подготовка винта изменяемого шага.

1. Подготовку системы заливки и запуска к зимней эксплуатации производят, выполняя следующие работы:

а) Сливают сконденсировавшуюся влагу из бортовых баллонов сжатого воздуха и трубопроводы системы продувают сжатым воздухом.

б) Промывают чистым бензином заливной бачок. Отсоединяют трубки заливной системы от мотора и проверяют подачу плунжера АКР-30 (ПН-1).

в) Распылители заливной системы промывают чистым бензином и продувают сжатым воздухом.

2. Для обеспечения запуска моторов на случай отказа бортовой пусковой катушки необходимо вывести за капот мотора пусковой провод от второго рабочего магнето, чтобы можно было использовать при запуске запасную переносную катушку.

Для предупреждения отказа ВИШ вследствие загустевания масла во втулке надо проверить состояние отепления коков винтов. Краской нанести на лопасти и коке винтов метки, соответствующие крайнему положению лопастей, по которым можно контролировать положение после остановки моторов. У винтов, работающих по прямой схеме (АВ-1, ВИШ-22Е, ВИШ-22Т, АВ-5Л-139), это будет при положении б о л ь ш о й ш а г. У винтов, работающих по обратной схеме (АВ-5Л-123 и ВИШ-61), при положении м а л ы й ш а г.

Чтобы легко было определить, какого типа винт установлен на данном самолете, на коках винта рекомендуется краской обозначить тип, например АВ-5 и т. д.

3. При подготовке гибкой системы управления ВМГ выполняют промывку обезвоженным керосином и смазку маслом МВП или трансформаторным маслом. Для этого там, где позволяет конструкция, в один из концов трубки зашприцовывают керосин, двигая одновременно рычагом

управления. Керосин сливают из другого конца трубки в специально поставленную посуду. Как только потечет чистый керосин, зашприцовку прекращают и таким же способом производят смазку маслом МВП или трансформаторным.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Перед началом зимнего периода тщательно проверяют: состояние проводки к объектам электрооборудования, снабженным электрообогревом, и надежность работы всех электроподогревателей.

Затем проводят следующие работы по подготовке к зиме:

1. Меняют плотность электролита аккумулятора. Температура замерзания зимнего электролита не вызывает неприятностей в эксплуатации. При наружной температуре до -10° плотность берется равной 1,285 (32° Бо́ме); при температуре до -40° плотность электролита должна быть 1,3 (33° Бо́ме); при температуре ниже -40° плотность должна быть равна 1,32 (35° Бо́ме).

2. Утепляют ящик аккумулятора или его контейнер войлоком, шпильным сукном или ватным чехлом. Это необходимо выполнить, потому что емкость аккумулятора зависит от температуры электролита. При понижении температуры на 1° аккумулятор теряет 1—1,5% своей емкости.

3. Удаляют летнюю смазку с оболочек гибких валиков центробежных и электрических тахометров обезвоженным керосином или бензином и смазывают гибкие валики трансформаторным маслом или тонким слоем смазки КВ.

4. Промывают бензином и заполняют трансформаторным маслом трубку манометра масла (без сильфона). При отсутствии трансформаторного масла можно применять смесь спирта и глицерина в равной пропорции, но при этом необходимо иметь в виду, что при очень низких температурах глицерин часто кристаллизуется и манометры отказывают в работе.

5. Проверяют все кислородное оборудование. В целях удаления возможных осадков влаги в газопроводах их продувают кислородом, снимают с самолетов кислородные баллоны и проверяют взбалтыванием, нет ли в них воды. Баллоны, в которых вода отсутствует, дозаряжают, устанавливают на самолеты и включают в кислородную сеть. После установки вся сеть проверяется на герметичность.

2. ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ К ЛЕТНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Подготовка самолетов к летней эксплуатации в отношении организации принципиально ничем не отличается от подготовки к зимней. Разница заключается лишь в содержании и объеме работ, которые обусловлены необходимостью обеспечить бесперебойную службу самолетов в новых температурных условиях окружающего воздуха, а также при базировании их на земляных аэродромах.

ПОДГОТОВКА САМОЛЕТА

При подготовке самолета к летней эксплуатации производят следующие работы:

1. Устанавливают летнее шасси, монтируют колеса и тормозную арматуру, производят регулировку тормозов.
2. Заменяют в случае необходимости смесь в гидравлической системе уборки и выпуска шасси.
3. Восстанавливают нарушенное защитное покрытие обшивки самолета.
4. Производят замену зимней смазки шарниров и сочленений управления самолетов (ГОИ-54, НК-30, КВ) на летнюю (солидол), хорошо удерживающуюся на шарнирах и сочленениях при высоких температурах окружающего воздуха.

ПОДГОТОВКА ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ

Система смазки. Работу по подготовке этой системы проводят в следующем порядке:

1. Снимают отопление с маслопроводов, маслофильтров, маслобаков, радиаторов, регуляторов и др.

2. Промывают горячей водой и продувают сжатым воздухом соты воздушно-масляных радиаторов, так как радиатор с загрязненной охлаждающей поверхностью теряет до 30% способности теплоотдачи.

Если на радиаторах были установлены щитки для уменьшения охлаждающей поверхности, щитки должны быть сняты.

3. Заменяют зимнее масло МЭС летним МС, МК или касторовым, причем перед заливкой свежего масла маслобаки промывают керосином.

В маслосистемах с шуттовым краном производится постановка крана в положение «закрыто» и проверка его в этом положении для того, чтобы все масло проходило через радиатор.

Система охлаждения. Работы при подготовке этой системы производят в следующем порядке:

1. На моторах воздушного охлаждения особое внимание уделяют очистке ребер охлаждения от масла, грязи и копоти.

2. Проверяют открытие жалюзи, управляющих режимом охлаждения головок цилиндров, а в случаях необходимости лобовые жалюзи полностью снимают и производят регулировку юбок капотов.

3. На моторах жидкостного охлаждения снимают отопление со всех частей системы охлаждения. Точно так же, как при подготовке системы смазки, промывают горячей водой и продувают сжатым воздухом водяные радиаторы, а при наличии на радиаторах щитков последние снимают.

4. На самолетах, имеющих зимние радиаторы с уменьшенной поверхностью охлаждения, производят замену их радиаторами нормального типа.

5. В тех случаях, когда моторы эксплуатировались зимой на антифризе, переводят моторы с антифриза на воду. Антифриз сливают, систему охлаждения промывают горячей водой и тщательно осматривают для выявления коррозии.

Для эксплуатации в летних условиях применяется вода мягкая или средней жесткости (подробно в главе IV) с примесью хромпика в количествах 2—3 г на 1 л.

Если мотор эксплуатировался зимой на воде, перед переходом на летнюю эксплуатацию удаляют накипь из рубашечного пространства блоков и радиаторов путем промывки всей системы 6-процентным раствором молочной кислоты. Перед заливкой раствора в систему последнюю необходимо прогреть (при работе мотора) до 30—40°; раствор заливать уже подогретым до такой же температуры. Процесс растворения накипи при высоких температурах несколько ускоряется (продолжительность реакции колеблется от 30 мин. до 3 час.) в зависимости от количества и плотности накипи.

Заключительной работой по подготовке системы охлаждения к летнему периоду является проверка состояния механизмов управления жалюзи или заслонками радиаторов и регулировка их для обеспечения полного открытия жалюзи или радиаторов.

Прочие работы. Среди прочих работ большое значение имеют следующие:

1. По системе карбюрации — производят изменение регулировки карбюраторов моторов АМ-35А и АМ-38 с зимней на летнюю.

2. По системе бензопитания — на самолетах, имеющих бензобаки с системой заполнения нейтральным газом, производят промывку бензобаков (без снятия их с самолета) бензином для удаления могущей попасть в бак окалины.

Глава IX

ПОЛЕВОЙ РЕМОНТ САМОЛЕТОВ И МОТОРОВ

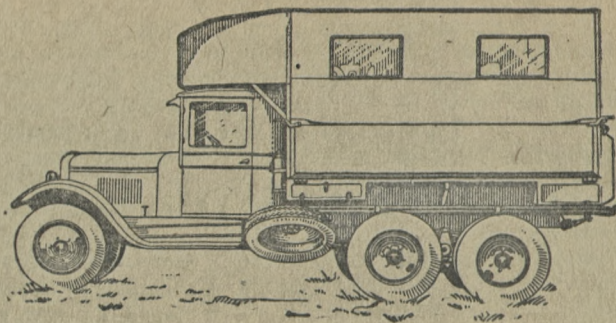
Полевым ремонтом самолетов, моторов, вооружения и специального оборудования считается всякий ремонт или замена деталей и агрегатов в полевых и ангарных условиях, произведенные силами технического состава частей и подвижных авиаремонтных мастерских (ПАРМ).

Содержание полевого ремонта самое разнообразное, начиная от устранения мелких неисправностей и замены отдельных деталей самолета (наложение заплат на обшивку, замена тросов, ремонт капотов, подгонка и замена тяг и т. д.) и кончая крупным ремонтом самолетов, вызванным, например, посадкой с убранным шасси, или ремонт силового каркаса планера (изготовление и замена части нервюр, ремонт лонжеронов, ремонт и замена узлов).

Ремонтные работы по мотору в полевых условиях главным образом сводятся к замене отдельных агрегатов и поврежденных или износившихся деталей: карбюратора, магнето, помп и в исключительных случаях поршневых колец и др.

Фактором, ограничивающим объем ремонтных работ, в основном является степень квалификации работников ПАРМ и технического состава экипажей самолетов.

Основным техническим средством для полевого ремонта является ПАРМ-1 (подвижная авиаремонтная мастерская), смонтированная на шасси автомобиля ЗИС-6 или ГАЗ-3А. Основное различие между этими двумя типами мастерских заключается в наличии в одной из них (смонтированной на шасси ЗИС-6) токарно-винторезного станка.



Фиг. 121. Общий вид ПАРМ типа В.

Всякая подвижная мастерская предназначается для производства полевого ремонта моторов, самолетов (деревянных, металлических и смешанных конструкций), самолетного оборудования и вооружения, а также зарядки авиационных аккумуляторов в полевых условиях. Для устройства авиамастерских ранних выпусков использован кузов автобусного типа. Кузова мастерских последних образцов представляют собою металлический каркас, установленный на платформе автомашины и крытый брезентовой материей (фиг. 121).

Левая и правая стороны кузова могут подниматься, образуя навесы. Внутри мастерская освещается плафонами, питаемыми от генератора или аккумуляторов.

На стоянках и при перемещении на новую базу нельзя загружать ПАРМ предметами, не входящими в ее оборудование, так как это ведет к перегрузке и поломке автомашины, а также к порче оборудования авиамастерской. Скорость движения ПАРМ не более 20 км/час, а по плохим дорогам не более 15 км/час.

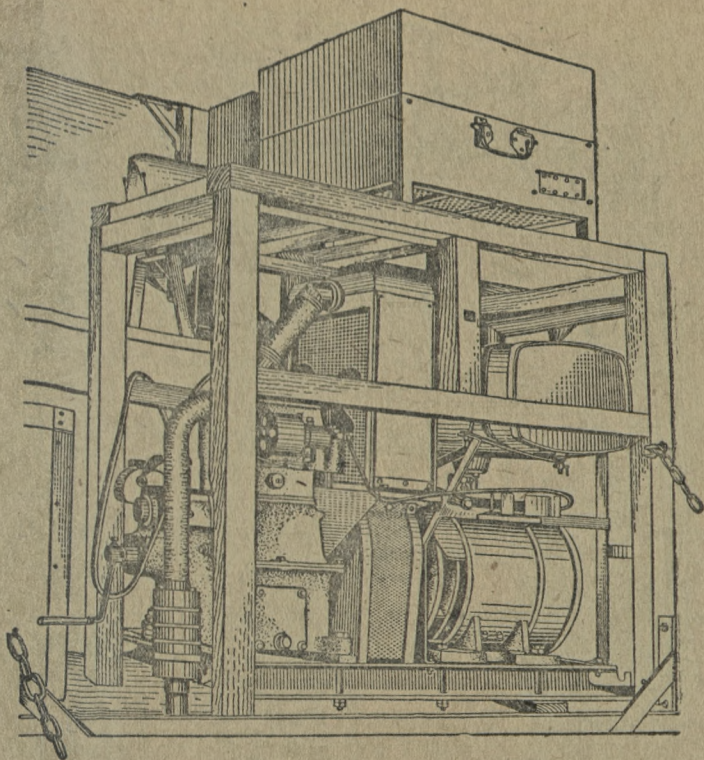
Использование машины для транспортных целей категорически воспрещается. В исключительных случаях она может быть использована для передвижения и вытаскивания ремонтируемого объекта, для чего у нее имеется буксировочное приспособление.

На шасси автомашины смонтирован компрессор, служащий для накачки колесных шин автомобиля и ремонтируемого самолета, а в оборудование ПАРМ включен планг и специальный прибор с манометром.

1. МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ ПАРМ-1

Механическое оборудование ПАРМ-1 довольно многочисленно и разнообразно. При правильном и умелом его использовании все основные ремонтные работы могут быть в значительной степени механизированы. В состав оборудования входят перечисленные ниже агрегаты, станки и инструменты.

Силовой агрегат АЛ 6/2 состоит из двухцилиндрового четырехтактного бензинового двигателя Л6/2 водяного охлаждения мощностью 6 л. с. и генератора ПН-28,5 напряжением 120 в и мощностью 3 кВт (фиг. 122).



Фиг. 122. Силовой агрегат АЛ6/2 для ПАРМ-1.

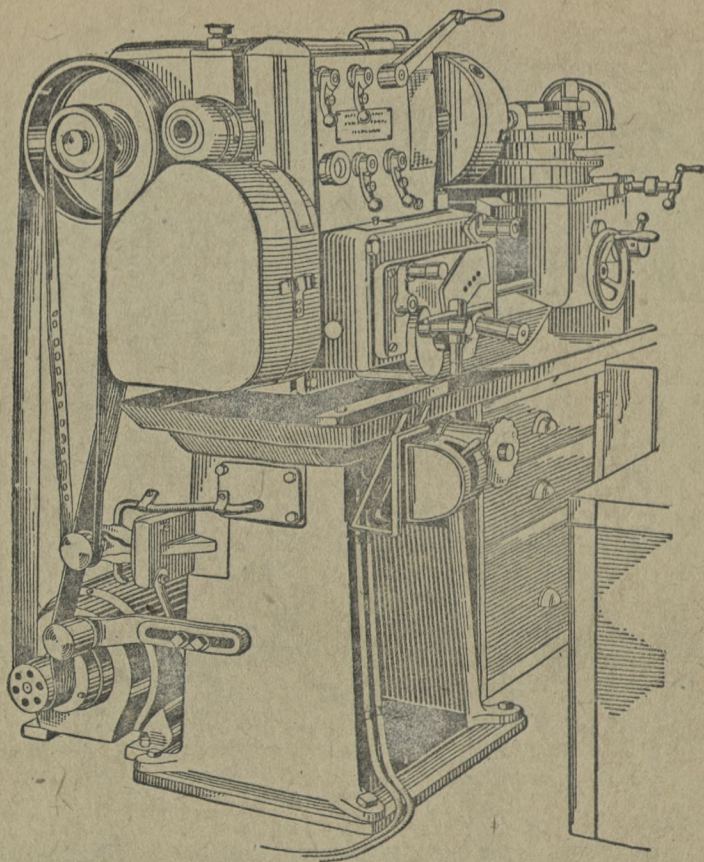
Агрегат предназначен для обеспечения электроэнергией токарного станка, заряжаемых аккумуляторов, электродрелей и для освещения мастерской.

Потребители тока агрегата могут питаться также и при работе вне мастерской (в палатке или при работе на самолете). Для этого на внешней стороне кузова (ранних выпусков) имеются розетки. В теплое время года агрегат может работать вне мастерской, на близком расстоянии от нее.

Уход за силовым агрегатом обычно возлагается на токаря. В целях сохранения двигателя Л6/2 и продления срока его работы рекомендуется иметь в ПАРМ электромотор переменного тока мощностью $3\frac{1}{2}$ —4 кВт для использования электроэнергии стационарной сети.

Токарно-винторезный станок СМ-162 имеет электромотор постоянного тока напряжением 120 в и пусковой реостат. Высота центров станка 125—150 мм. Расстояние между центрами 500—750 мм. Станок установлен на верстаке, внизу которого имеются выдвижные ящики для хранения приспособлений и инструмента (фиг. 123).

Зарядно-распределительное устройство предназначено для зарядки аккумуляторов. Оно состоит из распределительного щита с реостатом, рубильниками и контрольно-измерительными приборами (фиг. 124).



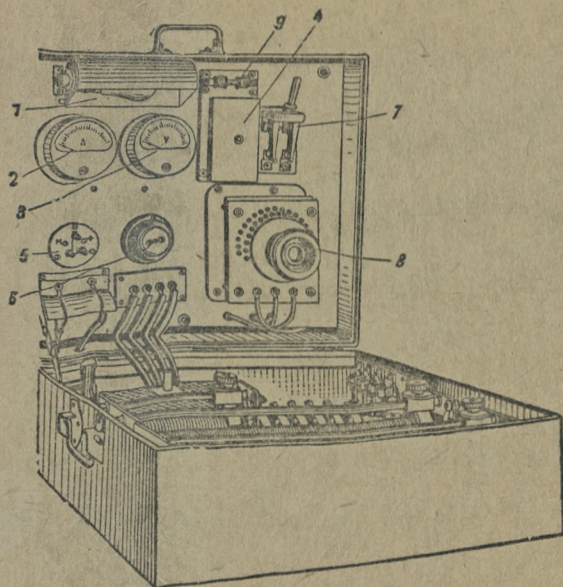
Фиг. 123. Токарный винторезный станок СМ-162 для ПАРМ-1.

Детали зарядно-распределительного щита смонтированы с левой стороны кузова над двигателем ЛБ 2.

Электродрели входят в число инструментов ПАРМ-1. Одна дрель Ср. Д-100 с патроном установлена на специальном штативе. Она может быть снята со штатива и использована как переносная, для чего к ней имеется шнур длиной 15 м (фиг. 125). Кроме этого, в ПАРМ ранних выпусков имеются еще две малые дрели типа Ф-9.

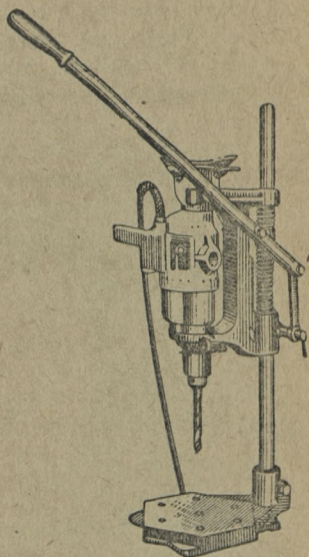
Благодаря наличию розеток на внешних стенках кузова ПАРМ и шнуров достаточной длины возможно выполнять сверлильные работы непосредственно на самолете.

Пневматический инструмент состоит из двух пневмодрелей и одного пневмомолотка для клепки. Одна из дрелей угловая (СД4-8), позволяет производить сверловку отверстий даже в труднодоступных местах самолета. Для использования аэродромных баллонов с сжатым воздухом при работах пневматическим инструментом необходимо в сети питания сжатым



Фиг. 124. Распределительный щит:

1 — лампа; 2 — амперметр; 3 — вольтметр; 4 — шиток;
5 — предохранитель; 6 — розетка; 7 — рубильник;
8 — реостат; 9 — предохранитель.



Фиг. 125. Электродрель на штативе.

воздухом поставить редуктор, понижающий давление воздуха со 120—150 ат до рабочего в несколько атмосфер.

Центратор с камнем, вращаемый электромотором, применяется для заточки резцов и другого инструмента. Электромотор и центратор устанавливаются на стык штатива электродрели.

Сварочная аппаратура используется для производства ацетиленокислородной сварки. В ЦАРМ имеется: 1) передвижной ацетиленовый генератор низкого давления типа «Рекорд» на 1000 л, работающий по принципу «вода на карбид», 2) кислородный редуктор с двумя манометрами (на 30 и 250 ат), 3) сварочная ацетиленовая горелка с комплектом наконечников разных размеров и питающими шлангами (кислородного и ацетиленового) длиной по 9 м каждый и, наконец, 4) кислородный баллон на 40 л.

Сварочная горелка имеет комплект сменных наконечников, что позволяет производить сварку деталей разной толщины.

Кислородный редуктор (манодетандер) имеет назначение снижать давление кислорода, поступающего из баллона к горелке.

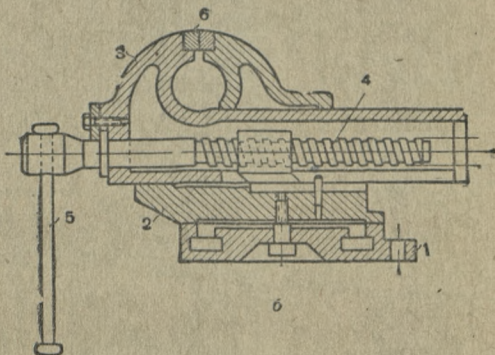
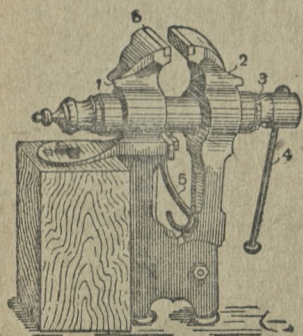
Наличие двух резиновых девятиметровых шлангов (кислородного и ацетиленового) позволяет производить сварочные работы даже на самолете.

Для сварочного поста рабочее место оборудуют на некотором удалении от ЦАРМ, причем генератор необходимо установить возможно дальше от мест сварки, пользования открытым огнем и курения.

Слесарный инструмент. Для выполнения слесарных работ в ЦАРМ имеются: тиски параллельные, используемые для работ без нанесения

резких ударов (точные работы), тиски стуловые для грубых слесарных работ и ручные тисочки для закрепления мелких изделий (фиг. 126).

Для разметки и рубки металла имеются: кернеры, зубила, крейцмейсели и слесарные молотки разного веса. Резку металла производят с помощью ножовочных раздвижных станков и ножовочных полотен.



a



e

Фиг. 126. Тиски:

a — стуловые тиски: 1 — неподвижная губка; 2 — подвижная губка; 3 — винт; 4 — рукоятка; 5 — плоская пружина; 6 — рабочая часть губок; б — параллельные тиски: 1 — основание; 2 — поворотная плита; 3 — подвижная губка; 4 — винт с гайкой; 5 — рукоятка; 6 — рабочая часть губок; e — ручные тиски.

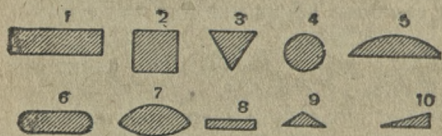
Для опиловки металла имеются напильники различной формы поперечного сечения (фиг. 127).

Для сверления отверстий служат спиральные цилиндрические сверла размером от 2 до 15 мм.

В том случае, если необходимо получить отверстие точное по диаметру и с чистой поверхностью, применяют развертки. В ПАРМ имеются ручные цилиндрические развертки диаметром 4,2÷18 мм.

Для нарезки внутренней и наружной резьбы (болты, гайки, шпильки) применяют слесарные метчики и плашки. В мастерской имеются метчики и плашки для правой резьбы размером от 3 × 0,5 до 14 × 1,5 мм, а также воротки для пользования ими.

Клепальный инструмент. Кроме ранее указанного клепаль-



Фиг. 127. Напильники различной формы поперечного сечения:

1 — плоский; 2 — квадратный; 3 — трехгранный; 4 — круглый; 5 — полукруглый; 6, 7, 8, 9 и 10 — надфили.

ного пневматического инструмента (дрели, молоток), в ПАРМ имеются: ручные дрели с патронами, ножницы ручные по металлу, пистонница (для развальцовки пистонов), натяжки и обжимки для заклепок размером от 3 до 5 мм, а для разметки материала циркуль и линейки.

Для производства пайки в мастерской имеются паяльные лампы и паяльники красной меди (400 и 600 г).

Для выполнения жестяницких работ в ПАРМ имеется соответствующий инструмент.

Монтажный инструмент. Различные монтажные работы выполняются с помощью набора инструментов, состоящего из: ключей гаечных двухсторонних размером от 6 × 8 до 36 × 41, ключей гаечных разводных № 1, 2, 3, пассатижей, плоскогубцев, кусачек, бородков, отверток и выколоток.

Столярный инструмент. Для работ по ремонту деревянных конструкций имеется набор столярного инструмента. В этот набор входят: пилы (поперечная и лучковая), ножовка столярная для распиловки дерева, топор, коловорот универсальный с патроном для сверловки отверстий, рубанок двойной для обработки поверхностей деревянных деталей, долото столярное и стамески плоские и полукруглые для выдалбливания отверстий и углублений.

Для производства малярных работ по окраске деталей имеются в ПАРМ щетиновые кисти.

Контрольно-измерительный инструмент мастерской состоит из микрометров (от 0 до 25 мм и 25—50 мм), штангенциркуля, резьбомера, шупа, рулетки, угольника, метра, поверочной плиты, лупы (8-кратной), карманного вольтметра напряжением до 30 в, универсального угломера и для нивелировки самолета нивелира с треногой (нивелир глухой — типа НГ).

Кроме перечисленного оборудования и инструмента, в ПАРМ имеются таль для подъема грузов весом 1,5 т, наковальня и кувалда. Некоторые ПАРМ имеют полный набор кузнечного инструмента и оборудования.

2. МАТЕРИАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПОЛЕВОГО РЕМОНТА

Для полевого ремонта в первую очередь используют запасные части и расходный материал, входящие в одиночные и групповые комплекты. Одиночные комплекты придают каждому самолету и мотору. Групповые комплекты придают на каждые 10 самолетов и 10 моторов.

Одиночный комплект составляет запасные части и расходный материал, служащие для производства текущего ремонта материальной части. Сюда входят комплекты прокладок к деталям, которые наиболее часто подвержены съемке, отдельные запасные части (болты, шпильки, шурупы, пружины и прочие детали), которые, как это установлено из опыта эксплуатации, могут часто выходить из строя. Все запасные части и расходный материал, входящие в одиночный комплект, вложены в пакеты или завернуты в плотную бумагу.

На каждой укупорке обозначен номенклатурный номер детали и указано количество деталей в данном пакете. Все пакеты укладывают в ящик. В каждом ящике обязательно имеется опись с указанием наименования

деталей, их номенклатурных номеров и количества штук в комплекте.

Для отыскания какой-либо детали или расходного материала необходимо найти по описи потребную деталь, там же узнать ее номенклатурный номер, а затем разыскать соответствующий пакет, вскрыть его и взять необходимое.

Групповые комплекты хранятся в технических складах БАО. Получение необходимых деталей из групповых комплектов производится через инженера части.

Кроме перечисленных запасных частей при восстановительном ремонте самолетов широко применяют исправные детали, оставшиеся от аварийных самолетов, не поддающихся ремонту и списанных с эксплуатации.

Детали, снятые с таких самолетов, очищают от грязи и масла и после осмотра специальной комиссией приходят по акту. Неисправные детали, которые могут быть отремонтированы силами ПАРМ, тщательно ремонтируют. Снятые детали хранятся наравне с новыми и используются для производства ремонта самолетов.

Наличие таких запасов позволяет не только производить ремонт самолетов, но и значительно ускоряет его ход. Известны случаи, когда на самолетах, вернувшихся после выполнения боевого задания, были обнаружены серьезные повреждения стабилизатора, рулей, тяг управления, капотов мотора и др. Характер полученных повреждений требовал затраты на ремонт длительного времени, но благодаря наличию отремонтированных ранее деталей производилась просто замена поврежденных деталей, и самолеты через несколько часов опять были готовы к вылету. Поврежденные детали, снятые с самолетов, ремонтировались позднее.

Снабжение расходными материалами (кроме имеющихся в одиночном комплекте) производится через технический отдел БАО.

Ниже приводится перечень наиболее часто употребляемых при ремонте самолетов материалов.

Дуралюмин листовая разной толщины, который идет на ремонт обшивки, изготовление профилей и т. д.

Трубы дуралюминовые разных размеров употребляют для изготовления и ремонта тяг управления, а также для ремонта дуралюминовых поясов и подкосов ферменных лонжеронов.

Сталь листовая разной толщины, чаще всего марки С20 (хорошо свариваемая), идет для изготовления усиливающих накладок, косынок и муфт.

Трубы стальные марки 30ХГСА (хроманселевые) применяют для ремонта каркаса фюзеляжа ферменного типа, моторных рам и поясов хроманселевых лонжеронов центроплана и крыла; хромансиль хорошо сваривается.

Сталь прутковая марок С20 и 20ХНЗА (хромоникелевая — не сваривается), которую употребляют для изготовления болтов, гаек, пальцев.

Фибра листовая предназначена для изготовления различных прокладок, главным образом в бензо- и маслосистемах.

Заклепки стальные и дуралюминовые разных размеров, предназначенные для производства клепальных работ.

Кроме того, при производстве ремонтных работ используют: керосин, ветошь, кислоту, олово, нашатырь, канифоль, авиаполотно, пистоны, резину, различный клей, контровую проволоку, шпильки и пр.

Начальник ПАРМ обязан заботиться о снабжении мастерской запасными частями и расходными материалами, а также и о создании некоторых запасов наиболее ходовых из них. Создание запасов тем более необходимо, что в период интенсивной боевой работы возможны частые случаи перебазирования ПАРМ, тогда отсутствие некоторых запасов может привести к простоям в работе.

При перебазировании ПАРМ все запасные части и расходные материалы, имеющиеся в мастерской, перебрасывают вместе с ней на специально приданной автомашине.

Как состав ПАРМ, так и технический состав экипажей самолетов должны соблюдать строжайшую экономию и бережливость в расходовании разного рода материалов. Необходимо помнить, что в условиях войны снабжение отдельными, а временами и всеми материалами может проходить с большими перебоями, и тогда отсутствие той или другой нужной детали приведет к невозможности отремонтировать самолет и выпустить его в воздух.

3. ЛИЧНЫЙ СОСТАВ ПОДВИЖНЫХ АВИАРЕМОНТНЫХ МАСТЕРСКИХ

Личный состав ПАРМ состоит из авиамехаников, шоферов, сварщиков, токарей, слесарей, столяров, медников и клепальщиков — специалистов по ремонту.

Возглавляет работу ПАРМ начальник ПАРМ. Его заместителем является авиамеханик, который отвечает за снабжение ПАРМ запасными частями и расходными материалами.

Задачей начальника ПАРМ является тщательный подбор хороших специалистов (слесарей, сварщиков, медников и др.) с целью включения их в состав ПАРМ. В первую очередь желательно подбирать лиц, работавших ранее на заводах и в мастерских авиапромышленности. Весьма желательны для ПАРМ также слесари и медники, работавшие в мелких ремонтных мастерских. Хотя они не обладают специальными знаниями по конструкции и ремонту самолета, они имеют большой опыт в выполнении разных ремонтных работ.

Подобранный состав ПАРМ необходимо закрепить на работе и систематически работать над повышением его производственной квалификации. Большую роль в этом сыграет тщательное изучение всех поступивших ранее и поступающих вновь циркуляров и бюллетеней по ремонту самолетов, состоящих на вооружении данной части. Необходимо принять меры к тому, чтобы личный состав ПАРМ был хорошо знаком с конструкцией состоящего на вооружении части самолета.

Знание конструкции даст возможность каждому специалисту ПАРМ более уверенно ремонтировать самолет. Если имеется возможность (особенно в тыловых или формируемых частях), то целесообразно временно прикрепить молодых специалистов ПАРМ к стационарным авиамастерским для получения навыков в ремонте самолета.

В процессе дальнейшей работы необходимо, чтобы специалисты, хорошо владеющие своей основной специальностью, овладевали второй профессией, например слесарь — клепальным делом, столяр — обойным и малярным мастерством и т. д. Иметь в составе ПАРМ несколько лиц с двойной специальностью весьма желательно.

Наличие дублера всякой специальности важно для производства работ при болезни или ранении некоторых специалистов.

При наличии большого количества машин, требующих ремонта, или в случае необходимости производства на самолетах доработок согласно заводским указаниям в распоряжение инженера полка присылается заводская бригада специалистов, которая и выполняет данную работу.

Состав бригады определяется заводом в зависимости от характера работы. Бригада на время работы в части подчинена инженеру.

Во всех случаях полевого ремонта своего самолета авиамеханик и моторист обязательно участвуют в ремонте, а несложный ремонт (заделка пробоин на обшивке, ремонт капотов, замена тросов, устранение люфтов, замена мотора на самолете) выполняют самостоятельно.

Каждый механик и моторист должен стремиться к приобретению практических навыков в слесарной, клепальной и медницко-жестяницких работах.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ПОЛЕВОМУ РЕМОНТУ

Работы по ремонту самолета начинаются с подъема (если самолет лежит на фюзеляже) и осмотра самолета.

Осмотр самолета производится старшим техником эскадрильи совместно с авиамехаником самолета. В результате осмотра составляется дефектная ведомость на ремонт.

В том случае, если самолет потерпел аварию вне аэродрома (иногда на значительном удалении от расположения своей части), предпринимаются следующие мероприятия.

Немедленно по установлении места аварии туда вылетает на самолете У-2 или выезжает на автомашине старший техник эскадрильи или опытный механик звена.

Прибывший обязан:

1. Предварительно определить повреждения самолета.
2. Определить способ подъема самолета (если он лежит на фюзеляже), установив, какими местными средствами можно будет воспользоваться, а что из оборудования обязательно привезти с собой.
3. Выяснить, можно ли будет взлететь с данной или близлежащей площадки или самолет придется разбирать и по частям перевозить на аэродром.
4. Выяснить вопросы, связанные с обеспечением личного состава (питание, жилье), что особенно важно зимой. После возвращения старший техник докладывает инженеру полка, а последний отдает приказание об отправке людей, оборудования и необходимых материалов к месту посадки самолета. Сразу же после подъема и осмотра самолета руководитель ремонтной бригады принимает решение, ремонтировать ли самолет до конца на месте, или же произвести временный ремонт с целью перелета на свой аэродром, где и закончить ремонт.

Последнее мероприятие, особенно для тяжелых самолетов, во всех случаях более целесообразно, так как дает возможность не распылять силы и приблизить ремонтируемый объект к базе снабжения запасными частями и расходным материалом.

В результате принятого решения и осмотра самолета руководитель ремонтной бригады составляет план на ремонт. Примерная форма плана дана в табл. 13.

Таблица 13
(Форма)

№ по п.р.	Наименование дефектов, подлежащих устранению	К какому сроку устранить	Кто устраняет	Время в часах		Необходимый расходный материал и запасные части
				отведено	фактически	
1	Ремонт нижних капотов мотора	10,05	Петров Федоров	10	—	1. Дуралюмин листовой 1,5 мм 2. Заклепки 3. Замки капотов 16 шт.
2	Ремонт и замена щитков амортизационных стоек шасси	11,05	Сергачев Решетов	12	—	1. Левый щиток нижней части 2. Дуралюмин листовой 3. Заклепки 4. Болты 4-мм 5 шт.

В общий план ремонта авиамеханик самолета обязан включить и выполнение соответствующих регламентных работ по самолету и мотору, так чтобы к концу ремонта самолет был полностью готов для нормальной эксплуатации.

Место для производства ремонта на аэродроме базирования части выбирают так, чтобы: 1) не мешать летной работе части; 2) иметь удобства для работы и укрытие от непогоды; 3) не демаскировать объект ремонта.

При выборе рабочего места для ремонта на месте вынужденной посадки необходимо: 1) иметь свободный подход к взлетной полосе, 2) иметь удобства для производства работы по ремонту и 3) быть замаскированным.

При необходимости иметь рядом с самолетом ПАРМ последняя может подъезжать на все время работы или по мере надобности к ремонтируемому объекту.

В том случае, если шасси и костыль исправны, на подъемники самолет ставят только при необходимости произвести проверку работы подъемного механизма органов приземления.

При повреждении шасси, костыля или узлов их крепления самолет устанавливают на подъемники. В этом случае крылья и хвост самолета надежно швартуют, чтобы удерживать самолет на подъемниках при резких порывах ветра.

Подъемники обычно употребляют стандартного образца, принятые для подъема самолета данного типа.

При отсутствии стандартных подъемников могут быть использованы подъемники других самолетов (равных по весу ремонтируемому). Можно также использовать подручные средства — шпалы, бревна, из которых либо выкладывают клетку, либо изготавливают козлы, на которые и устанавливают ремонтируемый самолет; при этом необходимо принять меры предосторожности, чтобы не повредить каркаса и обшивки самолета.

В том случае, если на место вынужденной посадки выезжает ПАРМ, одновременно оборудуются и рабочие места для специалистов мастерской (сварочный, медницкий посты, рабочее место слесаря и т. д.).

Перед началом ремонта самолет должен быть хорошо очищен от грязи и масла, чтобы иметь возможность произвести тщательный осмотр всех узлов и определить деформации и трещины, полученные самолетом.

За приведение самолета в порядок и подготовку его к ремонту отвечает авиамеханик. Механик также обязан снять с самолета (для предотвращения повреждений) бомбардировочные прицелы, часы, разрядить, вычистить и смазать пулеметы и пушки. Если есть мастер по вооружению, то работу с вооружением самолета выполняет он, а механик должен проследить за выполнением. Если турельные пулеметы не мешают производству ремонтных работ, то они не снимаются и должны быть готовыми к действию для обороны ремонтируемого объекта.

Обязательно должна быть произведена маскировка самолета и рабочих мест; для этого используют естественные укрытия и применяют искусственную маскировку. Рядом с рабочими местами должны быть вырыты щели или использованы другие виды укрытий (блиндажи, рвы) для личного состава ремонтной бригады.

При ремонте самолета вдали от аэродрома должны быть приняты меры охраны и обороны ремонтируемого объекта. Личный состав должен быть ознакомлен с обязанностями в случае нападения на ремонтируемый объект воздушного или наземного противника.

При организации крупного ремонта какого-нибудь одного самолета ни в коем случае не следует использовать все силы ПАРМ только на ремонте данного объекта, особенно в том случае, если ремонт длится большой период. При напряженной боевой работе данной части ежедневно несколько самолетов могут получить такие повреждения, исправление которых потребует помощи специалистов ПАРМ (токаря, сварщика, клепальщиков и др.).

Если экипажам этих самолетов не оказать помощь специалистами ПАРМ, то несомненно, что часть самолетов не будет готова к выполнению очередного боевого задания, что ослабит боеспособность данной части.

ПАРМ должны быть готовы по указанию инженера части оказать помощь экипажу любого самолета.

Инженер части должен заботиться о том, чтобы иметь на каждый полетный день максимальное количество исправных самолетов. Поэтому обязанностью механика является: сразу же в результате послеполетного осмотра определить, какие работы необходимо выполнить, и доложить об этом механику (технику) звена.

Окончательное решение по этому вопросу будет принимать старший техник эскадрильи, он же должен сообщить начальнику ПАРМ о том,

что именно необходимо сделать при ремонте самолета силами ПАРМ и к какому сроку.

Контроль и приемку выполненных ПАРМ работ осуществляет механик самолета или старший техник эскадрильи.

Мелкие работы, выполненные ПАРМ (заварка выхлопных патрубков, трубок, заделка пробоин обшивки и др.), принимает механик самолета.

Крупные работы принимает и дает оценку их выполнения старший техник эскадрильи, однако это не освобождает от ответственности за состояние этих деталей механика самолета. Поэтому после ремонта самолета, и вообще после работы специалистов ПАРМ на самолете, механик должен не только тщательно проверить качество выполненной работы, но и внимательно осмотреть место работы.

Нередки случаи, когда после работы различных специалистов в самолете оставались неубранные инструменты, обрезки дуралюмина, металлическая стружка, ветошь. Эти посторонние предметы во время полета попадали в детали управления самолетом, механизм подъема и выпуска шасси и приводили к серьезным авариям и даже катастрофе.

В процессе самой работы специалистов ПАРМ на самолете механик все время должен быть в курсе производимых работ; без его ведома самолет не должны поднимать или опускать с подъемников, отшвартовывать и пр.

Иногда для удобства работы необходимо снять какую-нибудь деталь или разъединить трубопроводы, проводники, тяги управления.

Эти работы можно производить только с ведома авиамеханика; он лично обязан тщательно проследить за тем, чтобы снятые детали были правильно смонтированы на своих местах. Наблюдались в практике такие случаи: при ремонте обшивки крыла бомбардировщика отсоединили и отвели в сторону трубопровод от бензобака, а по окончании работы трубопровод не смонтировали на место. Второй случай — на истребителе производили замену стабилизатора и руля высоты; соединяя тросы управления триммерами, их перепутали. Механик самолета не проверил действия триммеров, и только благодаря тому, что инженер части производил в этот день осмотр данного самолета, была обнаружена ошибка и предотвращена крупная авария.

Механик самолета должен помнить, что после любого ремонта в полевых условиях выпускать самолет в воздух и отвечать за него будет он, а поэтому механик должен осуществлять наблюдение и контроль за всеми работами, производимыми на его самолете.

Все выполненные работы авиамеханик обязан записать в формуляр самолета, мотора или рабочую тетрадь.

Выполненные работы по ПАРМ заносятся в специальную тетрадь. Записи производит начальник ПАРМ.

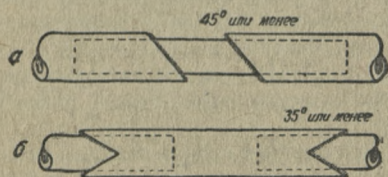
5. ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ РЕМОНТНЫХ РАБОТ НА САМОЛЕТЕ

РЕМОНТ ЛОНЖЕРОНА

Металлические конструкции лонжеронов. Поврежденные фюзеляжи ферменного типа (сваренные из хромансильевых стальных труб), как правило, ремонтируют, применяя дуговую или газовую сварку с предварительной постановкой бужа на поврежденное место.

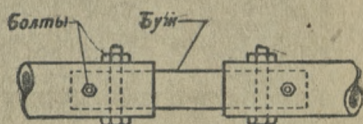
Бужы могут быть внутренними или наружными (фиг. 128). Как правило, бужы изготовляют из того же материала, что и свариваемая конструкция (в большинстве случаев сталь марки 30ХГСА — хромансиль).

В крайних случаях при отсутствии возможности произвести ремонт газовой сваркой закрепляют буж на болтах (фиг. 129). Для этого вырезают поврежденный участок, подгоняют по месту и ставят буж.



Фиг. 128. Бужы:

а — внутренний; б — наружный.



Фиг. 129. Временное закрепление на болтах.

Сверлят с каждой стороны по два отверстия, каждое отверстие располагают перпендикулярно к другому.

Изготавливают конусные шпильки и соответственно им развертками подгоняют величину отверстия. Постановкой шпилек закрепляют буж.

Металлические лонжероны и нервюры балочного типа ремонтируют приклепыванием усиливающих накладок, косынок и угольников.

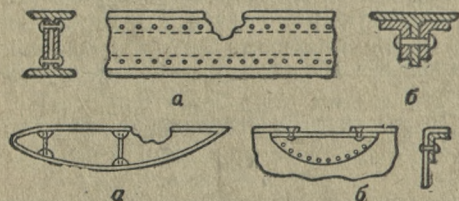
Способы ремонта лонжеронов и нервюр балочного типа показаны на фиг. 130, а и б.

Деревянные конструкции лонжеронов. В случаях расслоения и смятия дельта-древеси́ны лонжеронов ремонт производится в следующем порядке:

1. Вскрывают обшивку для доступа к поврежденным местам лонжерона.

2. Заливают в трещины или в расслоенные места полки лонжеронов клей ВИАМ-БЗ (после предварительной очистки трещины и промывки ее керосиновым контактом).

3. Зажимают расслоенную часть струбцинами на 7—8 час.



Фиг. 130. Ремонт лонжеронов и нервюр балочного типа.

4. Производят просушку при температуре 25° С (не ниже 15° и не выше 50°). При низкой температуре наружного воздуха для подвода тепла применяют лампы АПЛ-1, печи Кузнецова или прикладывают мешки с горячим песком.

5. Ставят стальные прокладки из листовой стали толщиной 2 мм для усиления поврежденного места с обеих сторон полки лонжерона. Прокладки стягиваются болтами диаметром примерно 6 мм.

6. Восстанавливают обшивку.

РЕМОНТ РАМ (ШПАНГОУТОВ)

При повреждении части рамы поврежденное место вырезают. Из нескольких слоев фанеры изготовляют вырезанные участки рам и подгоняют по месту к раме на-ус (1 : 15). Затем производят сращивание изготовленного участка с рамой при помощи казеинового клея.

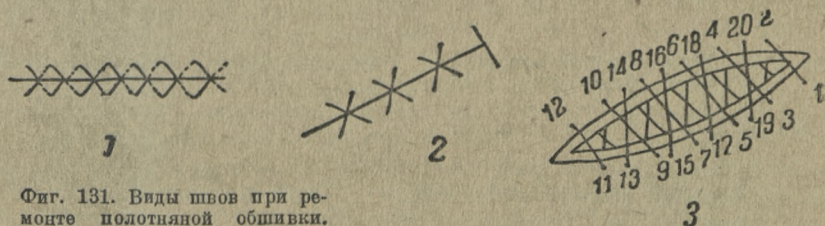
Участок сращивания зажимают струбцинами и выдерживают 4—5 час. Время сушки от 12 до 24 час. Для ускорения сушки повышают температуру до 60—70°.

В местах сращивания усиленных шпангоутов ставят на болтах стальные пластины толщиной 2 мм.

РЕМОНТ ОБШИВКИ САМОЛЕТА

Полотняная обшивка. Отдельные пробойны небольших размеров в обшивке самолета ремонтируют следующим образом.

Место пробойны очищают от аэролака, растворяя его ацетоном или аэролаком первого покрытия и соскабливая деревянной лопаточкой.



Фиг. 131. Виды швов при ремонте полотняной обшивки.

Ткань штопают суровой ниткой, применяя один из швов: елочкой 1, крестиком 2 или сеткой 3 (фиг. 131). Начало и конец нитки должны быть внутри крыла.

При значительных размерах пробойны предварительно необходимо подметать края. Заплату вырезают прямоугольной формы, такого размера, чтобы она перекрывала штопку на 15—20 мм с каждой стороны. Кругом заплаты, примерно на 5 мм, делается «бахрома» для лучшего приклеивания и ровного перехода от основной ткани на заплату.

На весь зачищенный участок ткани наносят ровный слой аэролака (А1Н) и накладывают сухую заплату. Заплату притирают от середины к краям кистью с аэролаком.

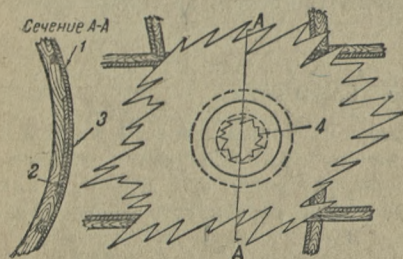
После просушки наносят еще слой аэролака первого покрытия, а затем ремонтируемое место покрывают аэролаком второго покрытия под цвет крыла (фюзеляжа).

Зимой аэролак первого покрытия сильно загустевает и, будучи нанесенным на ткань, плохо высыхает. В этом случае для ускорения просушки на место заплаты накладывают резиновую грелку с кипятком.

Фанерная обшивка. При необходимости быстро произвести заделку пробойны небольших размеров в фанерной обшивке самолета ее заклеивают авиаполотном на аэролаке первого покрытия.

Предварительно пробойну зачищают, чтобы не было выступающих кусков фанеры.

Нормальная заделка пробойн (диаметром до 150 мм) в фанерной обшивке производится следующим образом (фиг. 132). Выравнивают края пробойны 4, придавая отверстию форму круга или овала. Делают срез края отверстия на-ус с наружной стороны обшивки 1 фюзеляжа (крыла). Длина уса 30—40 мм. К отверстию подгоняют заделку 3 из фанеры, по толщине равную обшивке, и приклеивают на казеиновом клею В-105. С противоположной стороны обшивки делают накладку 2 из фанеры в 2 мм такой же формы, как и заделка, но большего размера (примерно на 15—20 мм с каждой стороны). Накладку ставят на казеиновом клею.



Фиг. 132. Заделка пробойны в фанерной обшивке самолета:

1 — скорлупа фюзеляжа; 2 — усиливающая накладка; 3 — заделка; 4 — пробойна.

После переклеивания необходимо произвести запрессовку, а затем наложить сверху (на всю заплату с перекрытием на 40—50 мм) наклейку из авиационного полотна и окрасить.

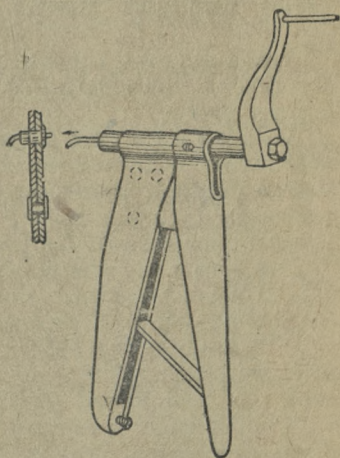
При отсутствии необходимых материалов иногда заделывают пробойну дураломиновыми заплатами, которые ставят на шурупах.

Металлическая обшивка. Временную заделку пробойн в металлической обшивке самолета производят или путем заклейки их авиалотном

с предварительным выравниванием краев (чтобы не торчали острые куски), или постановкой заплат, закрепленных трубчатыми пистонами.

Трубчатые пистоны вставляют в отверстие, а затем развальцовывают при помощи пистонницы (фиг. 133). В тех местах, где обшивка не несет нагрузки (обтекатели, зализы), заплаты, поставленные на пистонах, можно оставить на длительный период эксплуатации. В этом случае для предотвращения попадания влаги внутрь крыла или фюзеляжа необходимо запаять пистоны половинником. Перед запайкой во избежание лишней траты половинника рекомендуется отверстия пистонов закрыть асбестом, а затем сверху запаять.

Наложение заплат с помощью самонарезающих шурупов. Самонарезающие шурупы очень удобны для полупостоянных соединений. Они изготавливаются из закаленной стали, а затем кадмируются. Шурупы при завертывании не требуют ни нарезки, ни гаек; они сами нарезают резьбу в отверстии (фиг. 134). При сверлении отверстий для установки шурупов диаметр сверла должен быть не больше внутреннего диаметра нарезки. При соединении тонких листов диаметр отверстия должен быть меньше внутреннего диаметра нарезки на 0,1 мм.



Фиг. 133. Пистонница.

Наложение заплат с помощью шурупов У.Н. С помощью шурупов У.Н. можно выполнять соединения постоянного типа даже на работающей обшивке.

Работа выполняется в следующем порядке:

1. Выравнивают с помощью ножиц края пробоины.
2. Заготавливают заплату такого размера, чтобы она заходила за края пробоины на 12—15 мм.

3. Накладывают заплату на отверстие и подравнивают так, чтобы пробоина была расположена посредине ее.

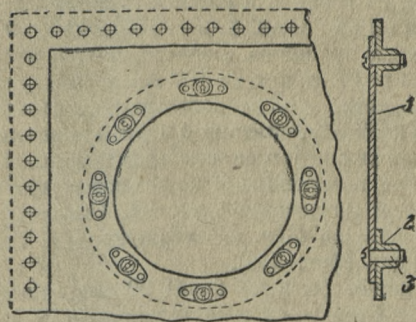
4. Сверлят сквозные отверстия (через заплату и обшивку) сверлом, диаметр которого равен диаметру шурупа У.Н.

5. Снимают заплату и снизу обшивки над каждым просверленным отверстием приклепывают гнездо-гайку шурупа У.Н.

6. Ставят заплату на место и закрепляют шурупами.

Нормально пробоины в дуралюминовой обшивке самолета заделывают с помощью заплат, подводимых изнутри и приклепываемых заклепками с соблюдением основного расчета заклепочного шва.

В том случае, если имеется двухсторонний подход к заклепочному шву, эта работа не представляет никакой сложности. При одностороннем подходе к заклепкам, в том случае, если размер пробоины большой и, кроме того, заплатка должна быть приклепана к лонжеронам, нервюрам, стрингерам, применяют постановку заплат с лючком. Для этого, подготовив отверстие пробоины, размечают и заготов-



Фиг. 135. Лючок для облегчения подхода к заклепочному шву при его ремонте:

1 — крышка лючка; 2 — гнездо шурупа У. Н.; 3 — шуруп У.Н.



Фиг. 134. Самонарезающие винты с головками различной формы:

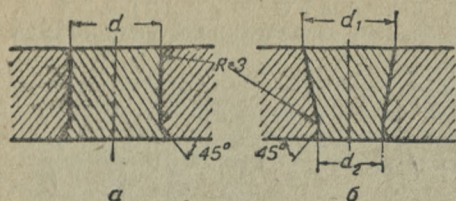
а — круглая головка;
б — плоская головка;
в — потайная головка;
г — овальная головка.

ляют заплату. В заплате вырезают отверстие лючка и готовят крепление на нем крышки лючка с помощью шурупов У.Н. Можно сделать так, чтобы лючок крепился заподлицо с обшивкой (фиг. 135). Вводя поддержку через отверстие лючка, приклепывают заплату к обшивке и каркасу, затем закрывают отверстие заготовленной крышкой на шурупах У.Н.

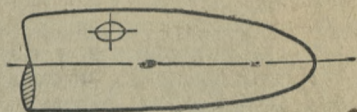
Иногда по условиям подхода целесообразно отверстие лючка вырезать не в заплате, а с противоположной стороны в обшивке.

РЕМОНТ ВИНТОВ

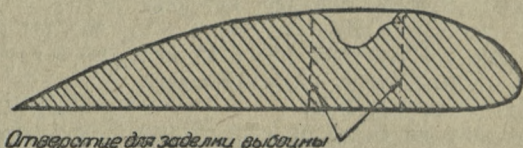
При эксплуатации винтов наиболее часто встречаются следующие их повреждения: царапины, забоины, пулевые пробоины и погнутость лопастей.



Фиг. 136. Сверление отверстий для заделки пулевых пробки в лопасти винта:
а — цилиндрическое отверстие; б — конусное отверстие.



Фиг. 137. Отверстие в лопасти винта, подготовленное под постановку пробки для заделывания пулевой пробки.



Фиг. 138. Рассверливание выбоины от пули в лопасти винта.

Обнаружив на лопасти металлического винта царапину, необходимо проверить, не является ли она трещиной, засоренной грязью. Для этого зачищают место царапины обычной карандашной резинкой. Если это царапина или риска, будет видно ее блестящее дно; темная линия укажет, что это трещина.

Царапины и забоины устраняют путем зачистки поврежденных мест личным и бархатным напильниками с плавным переходом после зачистки. Можно зачищать царапины, если их глубина не превышает на передней кромке 5 мм, на задней кромке 10 мм, на верхней и нижней сторонах лопасти 1,5 мм. Забоины не допускаются ни на передней, ни на задней кромках в сечениях, имеющих по две пулевые пробки. Лопасти, поврежденные на концах, разрешается укоротить не более как на 100 мм по радиусу с плавным переходом к кромкам лопасти. Концы остальных лопастей тоже должны быть укорочены точно по шаблону, снятому с первой лопасти.

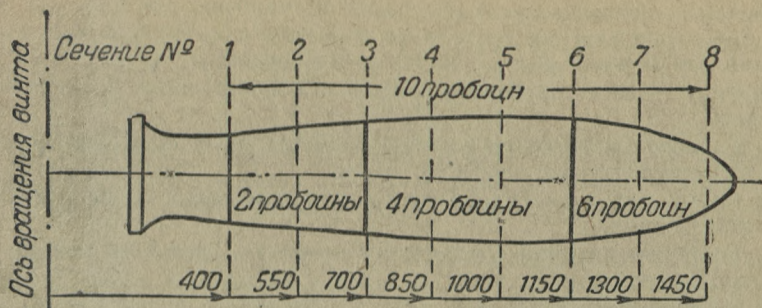
Заделка пулевых пробок в лопастях винтов осуществляется цилиндрическими пробками, выточенными или выпиленными из комлевой части забракованной лопасти, с последующей расчеканкой впотай. Отверстие пробки перед постановкой пробки должно быть рассверлено или опилено до устранения разрывов и трещин (фиг. 136).

Наибольший диаметр отверстия может быть не более 30 мм, потай делать 1,5—2,5 мм. Отверстие может быть несколько вытянутым в направлении вдоль лопасти (фиг. 137). При этом размеры его не должны быть больше 30 мм поперек лопасти и 40 мм вдоль лопасти.

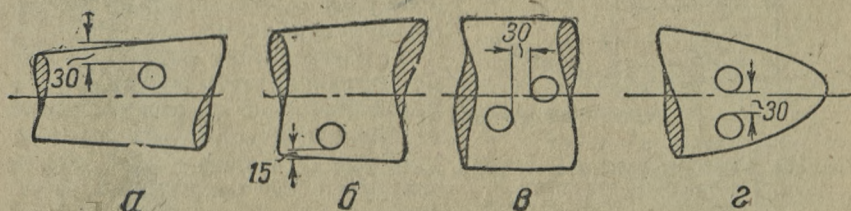
Выбоина от пули, не пробившей лопасть, высверливается так же, как и сквозная пробка (фиг. 138).

К ремонту допускаются лопасти, имеющие не больше 10 пулевых пробок, в том числе и выбоины от пули, не пробивших лопасть. Допустимое расположение пробок показано на фиг. 139.

Рассверловка отверстий под пробки в лопасти, пробитой пулями, допускается на расстояниях, показанных на фиг. 140.

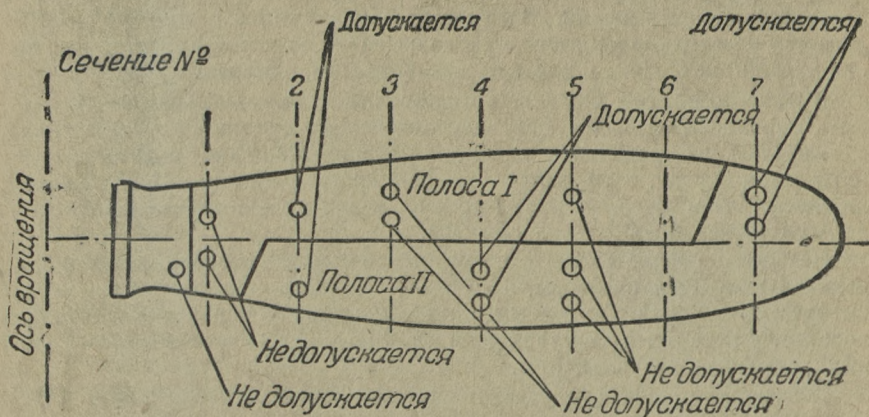


Фиг. 139. Схема допустимого расположения пробойн в лопасти винта, предназначенной для ремонта.



Фиг. 140. Допустимые расстояния между рассверливаемыми отверстиями под пробки в лопасти винта при заделывании пулевых пробойн:

а — расстояние от переднего края до ближайшего отверстия; б — расстояние от задней кромки до ближайшего отверстия; в — расстояние между краями отверстий по длине лопасти; г — расстояние между краями отверстий в одном сечении.



Фиг. 141. Случаи расположения пробойн в лопасти, при которых допустим или недопустим ремонт лопасти.

Серьезное значение имеет расположение пробойн. На фиг. 141 указано несколько типовых случаев расположения пробойн, при которых лопасть допускается или не допускается к ремонту.

Заделку пулевых пробойн в лопасти винта выполняют в следующем порядке:

1. Снимают с мотора винт и по возможности его разбирают; поврежденные участки протирают сухой ветошью.

2. Определяют диаметр пробойн с учетом разрывов и трещин, используя лупу и метр.

3. Рассверливают или распиливают пробойну, сделав на концах пятай для зачеканки.

4. Изготавливают пробку для заделки отверстия с припуском по диаметру примерно в 0,005 диаметра для посадки с натягом.

5. Сажают пробку в отверстие (с небольшим натягом); после посадки пробка должна выходить из отверстия на 1,5—2 мм с каждой стороны для зачеканки; осматривают через лупу края отверстия, не появились ли новые трещины.

6. Зачеканивают пробку. Во время зачеканки, чтобы избежать появления забоин или наклепа на лопасти от ударов молотка, на нее накладывают листовую фольгу или другой материал с соответствующим отверстием.

7. Опиливают напильником выступающие концы пробки заподлицо с лопастью и зашлифовывают шкуркой.

Примечание. Во избежание выкрашивания материала пробок, при чеканке их рекомендуется предварительно отжигать.

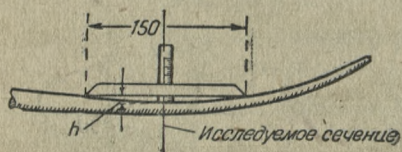
Срок службы лопастей с заделанными пулевыми пробойнами устанавливает инженер полка. В процессе эксплуатации отремонтированных лопастей необходимо тщательно за ними наблюдать и при появлении на них трещин немедленно докладывать старшему технику.

Правка лопастей винтов, погнутых при авариях самолетов, может быть выполнена способом так называемой холодной правки, т. е. правки без предварительного отжига лопастей. Такой способ применяют в том случае, если погнутость не слишком велика. Этот ремонт является очень ответственным; при неумелой правке изгиба прочность лопасти может быть сильно снижена.

Необходимо точно соблюдать указания о порядке отбора лопастей для ремонта холодным способом, так как не каждая лопасть может быть выгнута без отжига. Холодным способом можно ремонтировать только лопасти, у которых показатель прогиба δ не превосходит в любом сечении установленной величины.

Показатель прогиба определяется следующим способом (фиг. 142):

1. Прикладывают линейку длиной 150 мм к погнутой лопасти так, чтобы исследуемое сечение пришлось строго посередине линейки.



Фиг. 142. Схема производства замера прогиба лопасти винта.

2. Замеряют стрелу прогиба между линейкой и лопастью, полученную величину h мм делят на 150 (длина линейки) и принимают за показатель прогиба в исследуемом сечении δ :

$$\delta \leq \frac{h}{150}.$$

3. Полученное значение δ сравнивают с допустимой величиной δ для данного сечения винта заданного типа. Допустимые величины δ для каждого сечения винтов различных типов приведены в табл. 14.

Таблица 14

Тип винта	Расстояние от конца лопасти в мм					
	75	100	200	300	400	500
Значение показателя δ прогиба						
ВИШ-22Т	0,16	0,13	0,08	0,063	0,053	0,045
АВ-5Л-153	—	—	—	—	—	—
ВИШ-22Е	0,104	0,098	0,078	0,064	0,052	0,043
АВ-5Л-110	0,108	0,10	0,071	0,055	0,047	0,039
ВИШ-61П	0,13	0,12	0,09	0,072	0,058	0,047

Продолжение табл. 14

Тип винта	Расстояние от конца лопасти в мм					
	600	700	800	900	1000	1100
Значение показателя δ прогиба						
ВИШ-22Т	0,038	0,034	0,029	0,025	0,022	0,02
АВ-5Л-153	—	—	—	—	—	—
ВИШ-22Е	0,035	0,027	0,023	0,019	0,016	0,014
АВ-5Л-110	0,034	0,03	0,026	0,023	0,019	0,017
ВИШ-61П	0,038	0,052	0,027	0,023	0,018	0,016

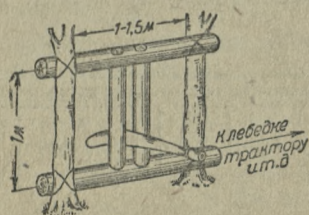
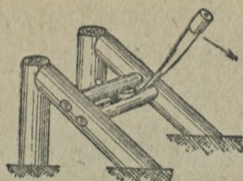
К холодной правке не допускаются лопасти:

- 1) имеющие величину показателя прогиба δ в каком-либо сечении лопасти большую, чем указана в табл. 14;
- 2) требующие правки на участке, расположенном ближе чем на 0,5 радиуса лопасти к комлю последней;
- 3) имеющие на погнутом месте трещины, обнаруженные с помощью лупы.

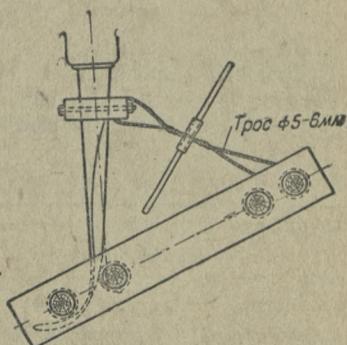
Для устранения погнутости двух-трех лопастей необходимо винт снять с мотора. В случае погнутости одной лопасти или незначительного изгиба всех лопастей винт можно править, не снимая с мотора.

При правке лопастей соблюдается следующий порядок работ:

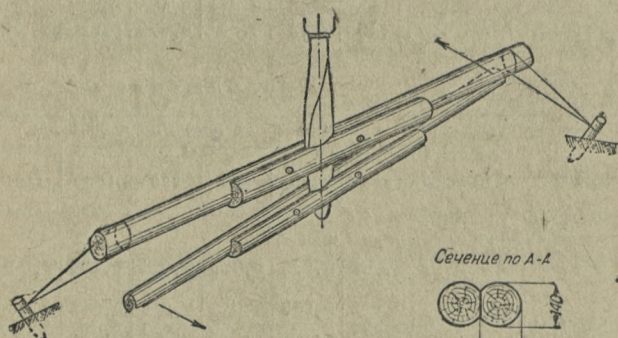
1. Протирают лопасть сухой ветошью и тщательно обследуют с помощью лупы изгиб для обнаружения волосных трещин и других дефектов.
2. Определяют величину показателя прогиба δ и, пользуясь данными табл. 14, определяют возможность холодной правки лопасти.
3. Производят правку лопасти с помощью приспособления (фиг. 143



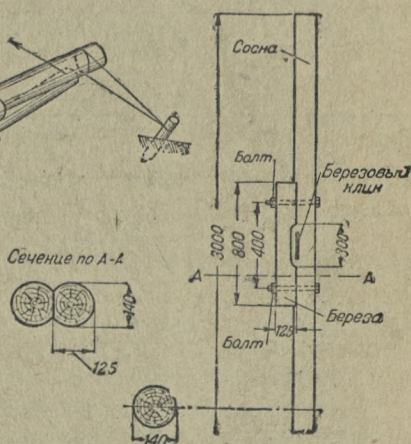
Фиг. 143. Способы холодной правки лопасти, снятой с винта.



Фиг. 144. Способы правки лопасти винта на моторе.



Фиг. 145. Приспособление для выкручивания лопасти винта.



и 144). Выпрямление надо производить как можно ровнее и медленнее, не допуская рывков и ударов.

4. Проверяют после выпрямления углы установки лопасти во всех ее сечениях. В случае, если углы установки неверны, нужно выкрутить лопасть при помощи специального приспособления (фиг. 145).

Угол установки лопасти замеряют с помощью транспортира и отвеса, а затем сравнивают с углом вполне исправной лопасти в соответствующем ее сечении.

Зачистить по окончании правки лопасти все риски, царапины и забоины и еще раз через лупу осмотреть поверхность лопасти, так как во время правки могли появиться трещины. Лопасть с трещинами к эксплуатации не допускается.

Отремонтированный участок лопасти закрашивать не следует, так как во время эксплуатации необходимо вести систематическое наблюдение за этим участком.

Холодную правку лопасти записывают в формуляр винта, и повторная правка не допускается.

Срок службы отремонтированной лопасти должен определить инженер части в зависимости от величины показателя прогиба.

РЕМОНТ БАКОВ

Ремонт трещин и пробоин в бензиновых и масляных баках производится в полевых условиях при помощи сварки или пайки, а при невозможности воспользоваться этими способами — путем заклейки или постановки заглушек на болтах. Заклейка бака является временным ремонтом.

Подготовка баков к ремонту. После определения мест, требующих ремонта, надо острым ножом удалить разорванную ткань и резину протектора. Нож необходимо чаще смачивать в горячей воде. Протектор легче отделяется от бака, когда бак заполнен горячей водой, поэтому удаление поврежденной части протектора можно производить при промывке или выпаривании бака.

Размер удаляемой площади протектора зависит от способа ремонта и может достигать 10—20-кратной величины пробоины.

Для удаления паров бензина из ремонтируемого бака и предотвращения взрыва необходимо тщательно промыть и продуть бак. Для этого бак четыре раза наполняют горячей (70—80° С) водой и выдерживают в течение 15—20 мин. Третий и четвертый раз бак наполняют только на $\frac{3}{4}$ его объема и тщательно споласкивают.

После промывки бак просушивают горячим воздухом при температуре 70—80° С в течение 10—15 мин. или горячим паром в течение 5 мин. Во время просушки все отверстия бака открывают.

При ремонте масляного бака тщательное удаление масла необходимо только в зоне, прилегающей к месту сварки.

Обычно ограничиваются промывкой маслобака горячей водой. В тех случаях, когда масло трудно удалить, надо промыть бак бензином или керосином и после этого производить промывку масляного бака так же, как и бензинового. Неточное соблюдение требований по промывке бензобака обязательно приведет к взрыву паров бензина в момент сварки или пайки. Особо тщательно необходимо продувать бензобаки больших размеров или сложной конфигурации, где легче задерживаются остатки бензина.

Ремонт бака сваркой производится опытным сварщиком из ПАРМ.

Ремонт баков способом заклейки применяют для заделки пробоин в бензомаслобаках, имеющих площадь не более 20 см².

Предварительно необходимо удалить все рваные части пробоины, выбрать все заусенцы и засверлить окончания трещин. При удалении рваных частей и заусенцев не допускать попадания в бак кусочков металла и стружки.

Очистить от покраски место вокруг пробоины на расстоянии не менее 70—80 мм от краев пробоины, зашкурить и промыть очищенное место бензином (обезжирить).

Работы по ремонту надо производить в порядке, изложенном ниже.

1. Заплата, изготовленная из бензостойкой резины, должна перекрывать края пробойны на 25—30 мм. Края заплата сверху срезают на-ус. Приклеивание производят после двукратного промазывания совпреновым клеем как заплата, так и очищенной поверхности бака. Промазку клея следует производить ровным и тонким слоем с помощью кисти.

Второй слой клея наносят только после высыхания первого. Степень высыхания клея проверяется пальцем: если клей не прилипает к пальцу, значит он высох.

После высыхания клея заплату накладывают на пробойну и тщательно ее прокатывают.

2. Вторично производят зачистку поверхности бака вокруг заплата на расстоянии 35—40 мм, удаляют остатки совпренового клея и промывают бензином.

Очищенную поверхность бака вокруг бензостойкой заплата на расстоянии 25—30 мм промазывают (2 раза) термопреновым клеем. После высыхания обоих слоев термопренового клея сверху на него наносят двойной слой простого резинового клея, этим же клеем промазывают поверхность наложенной заплата. Второй слой клея наносят только после высыхания первого.

Из прорезиненной материи заготавливают силовую заплату. Ее размер должен перекрывать бензостойкую заплату на 25—30 мм. Матерчатую заплату необходимо смазать 2 раза резиновым клеем и после просушки наложить ее поверх бензостойкой заплата и тщательно прокатать.

3. Вновь производят зачистку стенки бака вокруг заплата на расстоянии 10—15 мм. Заготовить из фольги защитную заплату с напуском против матерчатой заплата на 10—15 мм, затем фольговую и матерчатую заплата, а также прилегающую к последней очищенную полоску поверхности бака дважды покрывают совпреновым клеем. После просыхания клея защитную заплату надо наложить на бак и тщательно ее прокатать.

Срок службы отремонтированного бака с наложенными заплатами составляет 30 часов полета и 150 посадок, после чего заплата должны быть вновь поставлены. Если указанным способом ремонтировалась трещина в стенке бака, то следует иметь в виду, что распространение засверленной трещины может продолжаться, и чтобы ремонт трещины был надежным, необходимо при выкраивании заплата давать припуск в сторону распространения трещины примерно в 70—100 мм. Срок службы такой заплата составляет 10 час. полета и 50 посадок.

Примечания. 1. Если ремонт бака производился при сильном морозе или большой влажности воздуха, необходимо при первой возможности заплату переклеить.

2. Чтобы приготовить термопреновый клей, необходимо крошить термопрен в банку и залить грозненским бензином (на 1 часть термопрена влить 10 частей бензина). Затем периодически перемешивать содержимое через 30—50 мин. до полного растворения термопрена. После отстаивания разведенный клей слить через мелкое сито в другую тару.

Совпреновый клей необходимо разбавлять дихлорэтаном. Концентрация клея перед употреблением должна быть 1:6 или 1:7.

Ремонт баков постановкой резиновых заглушек можно применять для заделки пробойн, имеющих диаметры не более 40 мм. Если к баку обеспечен удобный подход, то ремонт его производят на самолете.

Конструкция заглушки показана на фиг. 146. При подготовке бака к заделке пробойны удаляют протектор на поврежденном месте и подрезают пробойну до получения отверстия диаметром от 30 до 40 мм, желательной круглой формы. После этого из резины толщиной 12—15 мм надо вырезать заглушку, по форме и размеру равную подготовленному отверстию.

Для изготовления заглушки рекомендуется бензостойкая резина, но можно использовать любую.

В центре заглушки делают отверстие по диаметру несколько меньше, чем имеющийся болт. Затем изготавливают две шайбы из дуралюмина или железа толщиной 2—2,5 мм. Диаметр внутренней шайбы должен быть на 5 мм меньше вырезанного в баке отверстия, а диаметр наружной шайбы на 5 мм больше этого отверстия. В шайбах надо просверлить отверстия диаметром, равным диаметру заготовленного болта.

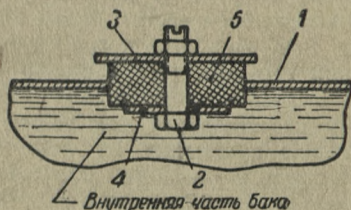
Постановку заглушки производят следующим образом.

На болт надевают внутреннюю шайбу, резиновую заглушку, наружную шайбу и наворачивают гайку. Гайку наворачивают до появления 2—3 верхних ниток резьбы болта. Собранную заглушку вводят в пробойну и, вращая гайку, сжимают пакет до деформации резиновой заглушки (фиг. 147). Чтобы удержать болт от проворачивания, придерживают его отверткой, для чего сверху стержня болта надо пропилить канавку.

Упрощенный слесарный ремонт баков. Этот способ слесарного ремонта баков позволяет заделывать пробойны размером более 40 мм; он не требует промывки бака, а в отдельных случаях и съемки бака с самолета.

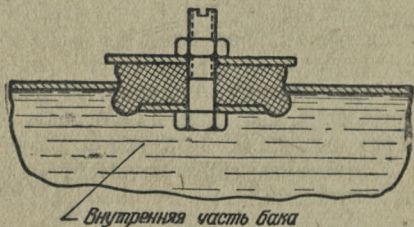
Подготовку бака к ремонту, т. е. удаление протектора и подрезание пробойны, производят, как было указано выше.

Подготовленное отверстие должно иметь форму круга или овала.

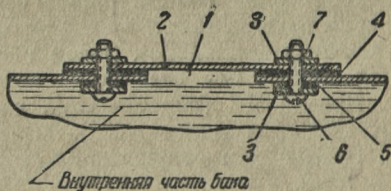


Фиг. 146. Постановка заглушки в стенке бака при заделке пробойны:

1—стенка бака; 2—болт (5—10 мм); 3—наружная шайба (диаметр равен диаметру отверстия плюс 5 мм); 4—внутренняя шайба (диаметр равен диаметру отверстия минус 5 мм); 5—резиновая прокладка толщиной 12—15 мм.



Фиг. 147. Положение заглушки при ремонте бака (заглушка поставлена и закреплена).



Фиг. 148. Постановка заплаты в стенке бака:

1—стенка бака; 2—прокладка; 3—шайба металлическая; 4—кольцевая резиновая прокладка; 5—резиновая шайба толщиной 2 мм; 6—винт диаметром 4 мм и длиной 16 мм; 7—гайка.

При производстве ремонта рекомендуется следующий порядок работ (фиг. 148):

1. По окружности выреза в стенке бака пробить дыроколом отверстия для постановки болтов на расстоянии 20—25 мм друг от друга. Диаметр отверстия зависит от диаметра болтов.

От кромки отверстия болты должны быть удалены не менее чем на 10 мм. При обработке краев пробойны и пробивке дыр не допускать попадания стружки или обрезков материала в бак.

2. Вырезать из материала накладку размерами, обеспечивающими перекрытие отверстий для болтов не менее чем на 10 мм. Заготовить кольцевую прокладку из бензостойкой резины (или верхнего слоя протектора) с внешним диаметром, равным диаметру накладки, и внутренним,—равным диаметру заделываемого отверстия.

3. Наложить бумагу на заготовленные в стенках бака отверстия и отметить их расположение. Пользуясь этой бумагой, перевести расположение отверстий на накладку и резиновую прокладку и просверлить отверстия нужного диаметра. В резиновой прокладке сделать отверстия для болтов диаметром 2,5 мм.

4. Наложить резиновую прокладку, совместив отверстия в ней с отверстиями в баке. Вставить в отверстия болты, подводя их изнутри бака. Перед постановкой болта на него надеть дуралюминовую и резиновую шайбы.

Надеть сверху накладку, не допуская при этом вдавливания болтов внутрь бака. На каждый болт надеть шайбу и навернуть гайку так, чтобы сверху выходили 2—3 нитки резьбы.

5. Затянуть гайки ключом, придерживая болт от проворачивания плоскогубцами.

Примечание. Затяжку гаек лучше производить специальной комбинированной отверткой.

Ремонт баков пайкой широко осуществляют для заделки небольших пробойн и трещин. Пайку можно производить бензиновым, электрическим или обычным паяльником (весом 700—800 г). Для выполнения ремонта пайкой необходимы следующие материалы:

1. Припой П-1 (олово — 71%, цинк — 23%, алюминий — 6%) и П-2 (цинк — 60%, кадмий — 40%).

2. Припой для облуживания паяльника (третник-олово — 30%, свинец — 70%).

3. Флюс для пайки алюминия Ф-2.

4. Флюс для облуживания паяльника перед пайкой (хлористый цинк — 40%, соляная кислота — 0,5%, вода или нашатырь). Перед сваркой очищают поверхность, предназначенную для пайки, стальной щеткой или шабером.

Заплату желательно заготовить из такого же материала, как и ремонтируемый бак. Заплата должна перекрывать отверстие на 2—3 мм с каждой стороны.

Для пайки трещин шириной до 2—5 мм заплату не применяют.

Флюс надо нанести вокруг всей заплаты (а также, чтобы он попал и под заплату) или на трещину в таком количестве, чтобы место пайки было покрыто тонким ровным слоем порошка флюса. Нельзя допускать, чтобы на флюс

Ф-2 попадала вода; также не следует растворять флюс в каких бы то ни было жидкостях.

Процесс пайки рекомендуется вести в следующем порядке:

1. Нагреть паяльник до температуры 500—550° С, но не выше.
2. Облудить паяльник припоем и очистить его от окислов.
3. Набрать на паяльник припой П-1 или П-2.
4. Приложить паяльник к месту спая.

Паяльник передвигать по шву только после того, как расплавится флюс вокруг него и будут интенсивно выделяться белые пары. С наступлением бурной реакции флюса паяльник перемещать по шву, равномерно распределяя припой. Припой П-1 добавлять по необходимости во время пайки.

Если скорость движения паяльника не соответствует скорости реакции флюса, то появляются загрязненные и непропаянные места. Во время пайки, надавливая на заплату железным прутком, удерживать ее на месте. При недостатке флюса Ф-2 на месте спая, его можно добавлять в небольших количествах в процессе пайки. Добавление большого количества флюса вызывает загрязнение шва.

При недостаточном прогреве места спая пайка будет только поверхностная. После пайки необходимо промыть бензобак два-три раза холодной водой.

Примечания. 1. Деталь, предназначенную для пайки, желательно прогреть бензиновым или электрическим паяльником.

2. Описанным выше способом можно паять все алюминиевые сплавы, а также алюминиевые сплавы с медью и железом. Сплавы алюминия с содержанием магния выше 5% паять нельзя.

РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ

Поврежденные трубопроводы, т. е. имеющие трещины, пробиты или большие деформации, подлежат замене. Стальные и медные трубопроводы можно ремонтировать сваркой или пайкой.

Для замены трубопровода подбирают строго по размеру внутреннего и наружного диаметров необходимую трубку, изготовленную из материала, одинакового с заменяемым трубопроводом. Подбранную трубку выгибают по образцу заменяемой трубы, а концы заделывают под принятый для данной системы тип соединений (АМ, Паркер, шпильное, дюритовое).

Заварку трубопроводов производит сварщик ПАРМ.

Пайку трубопроводов производит сам авиамеханик. Трубопроводы паяются только твердым припоем. В том случае, если необходимо срочно отремонтировать поврежденный трубопровод, ремонт производят с помощью дюритового шланга.

Для этого снимают трубопровод, разрезают его в месте повреждения, удаляют заусенцы и выравнивают края и вмятины. Необходимо следить за тем, чтобы сохранился размер внутреннего диаметра. Под дюритовое соединение производят отбортовку концов трубы.

Затем подбирают дюритовый шланг, с помощью которого и соединяют половины трубопровода.

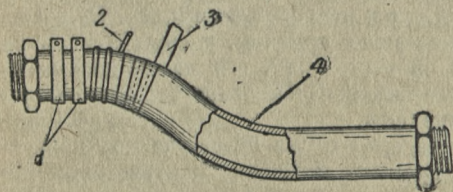
Для соединения бензиновых магистралей в случае отсутствия специальных дюритов из бензостойкой резины применяют шланги для соеди-

нения маслomagистралей. Следует помнить, что такое соединение для бензиновых магистралей является временным и при первой же возможности подлежит замене, так как резина под действием горючего (бензина) разрушается.

Надежное соединение (сращивание) бензиновых магистралей получается при использовании соединительной втулки АМ с резиново-свинцовыми кольцами.

Ремонт и замена трубопроводов типа петрофлекс. При повреждении масляных трубопроводов (пробоины, разрывы) и отсутствии запасных деталей для замены изготавливают трубопроводы типа петрофлекс из дюритового шланга (фиг. 149).

Работы по ремонту рекомендуется производить в следующем порядке:



Фиг. 149. Изготовление гибкого шланга типа петрофлекс:

1—хомуты; 2—провода диаметром 3 мм; 3—двухслойная перкалевая лента; 4—дюритовый шланг.

1. Снять наконечники с поврежденного трубопровода.

2. Подобрать дюритовый шланг, внутренний диаметр которого должен быть равен заменяемому, и отрезать кусок необходимой длины.

3. Вставить наконечники.

4. Обмотать (сверху) дюрит двумя слоями перкаля, пропитанного аэролаком первого покрытия; затем сверху шланг обмотать 3-мм проволокой.

5. Поставить на каждый конец шланга по два ленточных хомутика.

РЕМОНТ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ

Ремонт трубчатых тяг. При попадании пуль и осколков снарядов тяги управления могут быть полностью или частично перебиты. И в том и в другом случае необходимо тяги заменить, переклепав их наконечники, либо укрепить поврежденный участок вставкой бужа или поставкой накладки.

Если поврежденный участок тяги при работе управления самолетом не доходит до направляющих тяги, то работы по ремонту производят в следующем порядке:

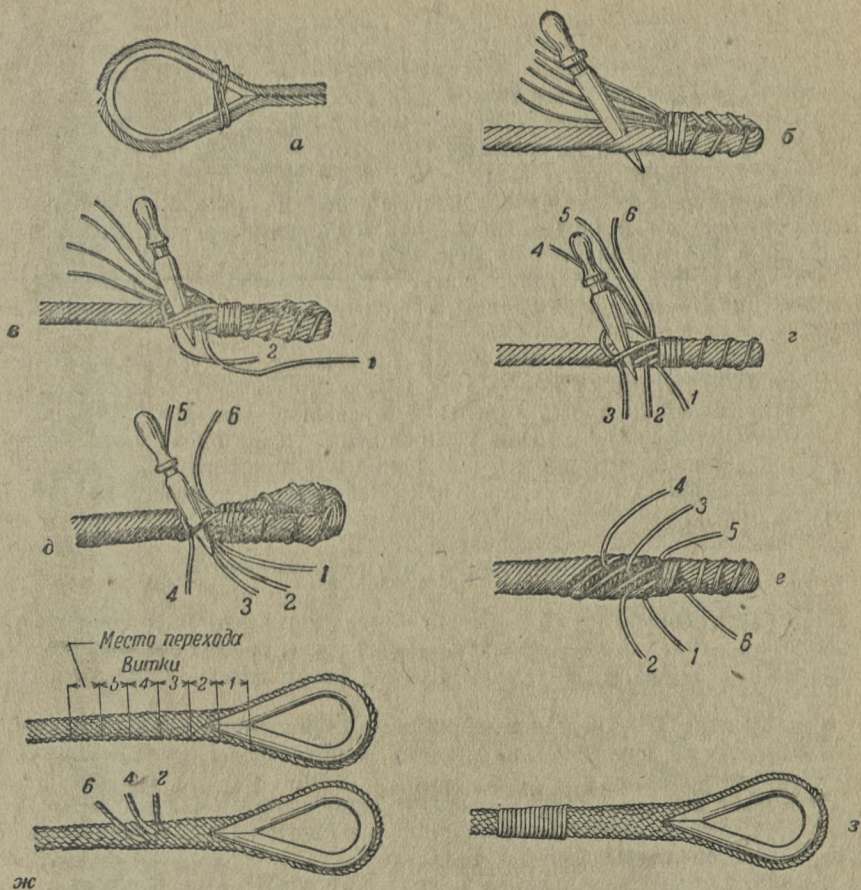
1. Снимают тягу и тщательно замеряют ее первоначальную длину. Затем по месту повреждения тягу перерезают. Концы обеих половин зачищают и выравнивают.

2. Вырезают и подгоняют буж или муфту-накладку. Длина бужа должна быть не менее двойной длины одного из наконечников.

3. Вставляют буж на половину его длины в один из концов ремонтируемой тяги и приклепывают буж.

4. Надевают на выступающий конец бужа второй конец тяги (в этот момент необходимо точно выверить общую длину тяги). Клепка второй половины бужа производится в том случае, если имеется возможность легко снять наконечник тяги и завести для клепки поддержку внутрь трубы или если имеются взрывные заклепки.

Если таких возможностей нет, то буж закрепляют несколькими сквозными болтиками (лучше конусными), поставленными под углом в 45°



Фиг. 150. Заплетка троса:

а — подготовка троса к заплетке — обвязка коуша; б — начало заплетки — пропускание первой пряди; в — пропускание второй пряди; г — пропускание третьей пряди; д — пропускание четвертой пряди; е — «паук» прядей после первого круга; ж — полная заплетка троса; з — заделка заплетки вязальной проволокой.

друг к другу. Количество заклепок для крепления каждой половины бужа должно соответствовать числу заклепок, крепящих наконечники тяг к трубе.

В том случае, когда поврежденный участок трубчатой тяги расположен так, что место стыка с бужем будет попадать в направление тяги, ремонт производят следующим образом.

Вырезают из трубы тяги кусок, по длине несколько больше, чем длина хода тяги в месте прохода трубы через направляющую. Затем подбирают кусок трубы и производят сращивание тяги способом, указанным выше, но с помощью двух бужей или муфт-накладок.

Замена тросов производится при появлении хотя бы одной обломанной нити. Новый трос подбирают по типу и диаметру сходный с заменяемым. Изношенный трос снимают. Часто для того, чтобы снять трос, приходится разбирать несколько роликов, так как через них не проходит конец троса. В этом случае лучше всего один конец троса откусить.

Перед тем как производить замену, измеряют длину троса; к измеренной длине прибавляют на заплетку 140—180 мм. Определив таким образом длину троса, отрезают соответствующий кусок, предварительно перевязав его в двух местах проволокой, во избежание распускания прядей. Затем приступают к подготовке концов и заплетке троса. Выполнение заплетки в различных стадиях показано на фиг. 150.

Заделка конца троса «шариком». К некоторым деталям управления (управление ПУ-6, фонарь кабины, вооружение) трос крепят с помощью шарика.

Заделку шарика на конце троса производят следующим образом. Отступя 120—130 мм от конца, трос перевязывают мягкой проволокой. Распустив плетение троса, отдельные проволоки попарно завязывают в узелки. Общий диаметр пучка узелков должен быть около 6 мм. Затем производят опайку шарика мягким припоем с применением канифоли. После откусывания лишних проволок окончательно производят опайку шарика.

УСТРАНЕНИЕ ЛЮФТОВ В СОЕДИНЕНИЯХ

Наиболее серьезным и довольно часто встречающимся дефектом болтовых соединений является чрезмерный люфт. Люфт — это называемся ощутимый наощупь, на-слух или на-глаз зазор между деталями соединения.

Обычно люфт встречается в шарнирных соединениях ручного и ножного управлений и управления мотором, в подвесках элеронов, щитков и рулей, в креплениях стабилизатора, штурвалов, роликов и др. Иногда люфт бывает в шарикоподшипниках — между обоймой и гнездом.

Люфт можно определять рукой, приложив конец пальца к соединению так, чтобы он частью лег на головку болта или валика и частью на деталь. Перемещение валика в ушке или ушков друг относительно друга будет свидетельствовать о наличии люфта. В некоторых случаях при этом может быть слышен стук в соединении. Это свидетельствует уже о значительном люфте.

В смазанных соединениях люфт иногда обнаруживается по тому, что при качании из соединения выступает смазка.

Наиболее надежным способом определения люфтов является разборка соединения и промер диаметров отверстия и болта. При обнаружении овализации болта или отверстия в первом случае подбирают к отверстию новый болт из числа запасных, а во втором — выводят овализацию отверстия путем его развертки. Предельные размеры, до каких можно производить развертку отверстия, указаны в альбомах ремонтных допусков для каждого типа самолета. После развертки отверстия к нему тщательно подбирается новый болт соответствующего диаметра.

Люфты, появляющиеся в результате зазоров, которые предусмотрены указанными в чертеже допусками, безусловно допустимы.

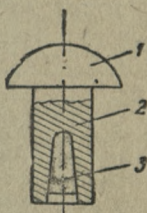
В некоторых соединениях люфт бывает особенно вреден, например в соединении консольной части крыла и центроплана. В этих случаях ставят иногда конусные болты, которые, будучи затянуты, плотно прилегают к стенкам конусных отверстий и исключают возможность люфта. Если в процессе эксплуатации самолета в таком соединении появится люфт, то можно этот люфт устранить, подтягивая гайку. В том случае, если люфт обнаружен в шарикоподшипнике шарнирного соединения, надлежит произвести замену шарикоподшипника.

Постановка нового подшипника требует известной осторожности, так как можно при тугой посадке его повредить.

Перед постановкой шарикоподшипника необходимо его промыть, убедиться в легком вращении шариков, а затем заполнить смазкой.

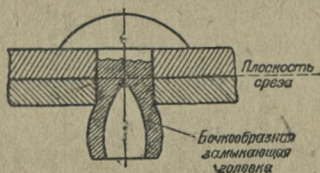
КЛЕПКА ВЗРЫВНЫМИ ЗАКЛЕПКАМИ¹

Клепка взрывными заклепками дает наибольший эффект при постановке заплат на обшивке самолета, особенно в тех случаях, когда невоз-



Фиг. 151. Разрез взрывной неиспользованной заклепки:

1—головка; 2—стержень; 3—камера для взрывчатого вещества.



Фиг. 152. Разрез взрывной заклепки после взрыва.

можно обеспечить двухсторонний подход к заклепочному шву. Отсюда ясно удобство использования этого способа в условиях полевого ремонта.

Взрывная заклепка имеет в свободном конце стержня углубление (камеру), которое заполнено взрывчатым веществом (фиг. 151). Для предохранения от воздействия влаги взрывчатое вещество покрыто слоем лака. При проведении клепки в отверстие заклепочного шва вставляют взрывную заклепку и при помощи специального электронагревательного прибора, прижатого к закладной головке, нагревают головку. Под действием тепла взрывчатое вещество взрывается. При взрыве давлением газов образуется бочкообразная замыкающая головка (фиг. 152).

В настоящее время взрывные заклепки изготовляют диаметром от 2,6 до 6 мм и длиной от 3,5 до 10 мм из алюминиевого сплава Д18 и из стали 15А и 30ХМА. Форма закладных головок взрывных заклепок бывает полукруглой, плоско выпуклой и для клепки впотай — с углом конуса 90 и 120°. Заклепки из сплава Д18 окрашены в разные цвета в зависимости от длины заклепок.

При подготовительных операциях, предшествующих клепке взрывом, необходимо более тщательно подгонять соединяемые элементы, так как

¹ Материалы для данного раздела заимствованы из книги В. В. Швец, Клепка методом взрыва, ИКАП, 1941.

имеющиеся зазоры (например между двумя склепываемыми листами) не будут устранены во время клепки.

Взрывную заклепку необходимо ставить в отверстие с натягом, не допуская зазора между стержнем заклепки и стенками отверстия, так как при клепке стержень не осаживается. Поэтому при сверлении необходимо сверлить отверстия размером на 0,3—0,5 мм меньше диаметра заклепки, а затем произвести доводку отверстия разверткой. Окончательный диаметр отверстия должен быть равным диаметру стержня заклепки.

Для плотного прилегания закладной головки в отверстии снимают фаску под радиус 0,2 мм. При подборе длины заклепки необходимо строго руководствоваться данными табл. 15.

Таблица 15

Диаметр стержня заклепки в мм		2,6		3,0		3,5		4,0		5,0		6,0	
Цвет заклепки	Длина стержня l, мм	Толщина склепываемого шва e, мм											
		e min	e max	e min	e max	e min	e max	e min	e max	e min	e max	e min	e max
Оранжевый	3,5	0,9	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Красный	4,0	1,4	2,2	1,0	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Синий	5,0	2,4	3,2	2,0	3,0	1,5	2,7	—	—	—	—	—	—
Желтый	6,0	—	—	3,0	4,0	2,5	3,7	2,0	3,4	—	—	—	—
Бордо	7,0	—	—	—	—	3,5	4,7	3,0	4,4	2,0	3,6	—	—
Коричневый . . .	8,0	—	—	—	—	—	—	4,0	5,4	3,0	4,6	2,0	4,0
Оранжевый	9,0	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	5,6	3,0	5,0
Красный	10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	6,0

Вставлять заклепки в отверстия следует путем плавного нажима, но не удара.

Склепываемые листы перед клепкой необходимо плотно сжать, применяя для этого фиксаторы.

Электронагревательный прибор (фиг. 153), применяемый при взрывной клепке, рассчитан на напряжение 24 в и работает от самолетного аккумулятора.



Фиг. 153. Электронагревательный прибор, применяемый при взрывной клепке.

До рабочей температуры прибор разогревается около 30—40 мин. Достаточный нагрев прибора определяется путем прикосновения кусочка олова (третника) к сердечнику. Если третник плавится, температура достаточная. Время от прикосновения прибора к заклепке до момента взрыва примерно 2—3 сек. При слабом нагреве прибора взрыв может не произойти. При отсутствии нагревательного прибора при взрывной клепке можно использовать, например, железную поддержку, достаточно ее накалив.

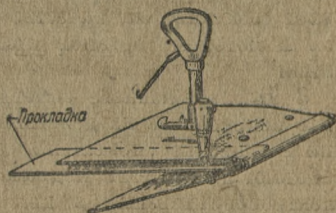
Ввиду высокой температуры газов, образующихся при взрыве, перед клепкой необходимо принимать такие же меры предосторожности, как

и при производстве газовой сварки на самолете. Особенно необходимо следить, чтобы в месте клепки не было паров бензина.

Поверхность наконечника нагревательного прибора должна быть совершенно чистой.

При клепке электроприбор надо держать под прямым углом к заклепочному шву. В случае, если со стороны замыкающей головки на близком расстоянии (10—15 мм) имеются детали, которые могут быть повреждены взрывом, их необходимо защитить, как указано на фиг. 154.

Необходимо помнить, что прочность взрывных заклепок в шве несколько ниже прочности обычных сплошных заклепок: на срез прочность взрывных заклепок диаметром 2,6; 3 и 3,5 мм ниже на 26%, а диаметром 4; 5 и 6 мм — на 13,2%. Прочность на отрыв — ниже на 36—58%.



Фиг. 154. Предохранение деталей от повреждений при взрывной клепке.

Глава X

ОСОБЫЕ ВИДЫ РАБОТ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТАВА

1. ПРИЕМКА САМОЛЕТА АВИАМЕХАНИКОМ В ЧАСТИ

Каждый авиамеханик до закрепления за ним самолета должен выдержать экзамен по знанию материальной части и ее эксплуатации.

Экзамен для авиамехаников проводят командиры частей (подразделений) и их заместители по эксплуатации.

Авиамеханик допускается к приемке самолета только после сдачи экзамена с оценкой не ниже «хорошо».

Приемка самолета состоит из ряда отдельных операций.

К числу этих операций относятся: изучение документации на принимаемый самолет и мотор, осмотр самолета с проверкой исправности действия агрегатов и механизмов, проверка работы ВМГ, проверка наличия инструмента, наземного оборудования и запасных частей одиночного комплекта, документальное оформление приемки.

Самолет обычно принимается от авиамеханика, за которым был самолет закреплен. Авиамеханик, сдающий самолет, обязан подготовить к сдаче самолет, документацию и имущество, приданное к самолету. При сдаче выявляется недостающее оборудование, инструмент и запасные части по описям. Сдающий приводит самолет в полную исправность. Принимающий сличает записи в формулярах с наличием установленных на самолете агрегатов, приборов и замечания вписывает в формуляры и в рабочую тетрадь.

Приемку самолета надо проводить в следующей последовательности:

1. Изучить работу самолета и мотора по записям в формулярах, обратив особое внимание на остаток ресурса, характер отказов и повреждений, условия хранения, количество и характер проведенных ремонтов, аккуратность выполнения регламентных работ. Одновременно с этим

необходимо проверить наличие и регулярность заполнения положенных формуляров или аттестатов на приборы, агрегаты и вооружение.

2. Осмотреть самолет и проверить исправность действия всех механизмов, оборудования самолета и его ВМГ.

Осмотр самолета надо проводить в полном соответствии с указаниями в инструкции по эксплуатации данного типа самолета. Особое внимание при осмотре необходимо обратить на отсутствие повреждений основных узлов самолета, на качество монтажа систем ВМГ, управления самолетом и мотором, органов приземления, вооружения и электрооборудования.

3. После внешнего осмотра монтажа этих систем необходимо проверить исправность их действия. Например, надо проверить, нет ли заеданий в проводке управления самолетом, правильно ли отклоняются рули, работают ли системы: подъема и выпуска шасси, сигнализации, тормозов, электрооборудования и др.

4. При осмотре самолета необходимо сличить наличие установленных приборов, агрегатов и механизмов вооружения с соответствующими записями в формулярах. Номерное оборудование (приборы, вооружение, магнето, динамо, винт и др.) должно быть проверено не только по наличию, но и по соответствию их номеров с записями в формулярах.

5. После осмотра самолета необходимо проверить работу ВМГ. Работу мотора надо проверять по показаниям контрольных приборов, обратив внимание и на внешние признаки, характеризующие работу мотора (отсутствие тряски и перебоев, нормальность выхлопа и т. д.). Проверку работы мотора проводить в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации мотора.

6. Убедившись в исправной работе, мотор выключают и приступают к тщательному осмотру систем маслопитания, охлаждения и питания горючим с целью установить, нет ли в них течи.

7. При проведении осмотра самолета одновременно: а) составляют дефектную ведомость; б) проверяют наличие инструмента, оборудования и одиночного комплекта; в) документально оформляют прием и сдачу самолета. В дефектную ведомость заносят все обнаруженные неисправности на самолете, моторе и в работе агрегатов и механизмов.

При приемке инструмента, наземного оборудования и оставшихся запасных частей одиночного комплекта обязательно сличают их наличие с соответствующими описями. Недостающее имущество необходимо учесть, а наличное принять.

8. По окончании приема и сдачи самолета с приданными ему имуществом и документацией составляется приемо-сдаточный акт. В этом документе указываются обнаруженные недостатки в ведении документации, расхождения в номерах приборов и агрегатов, установленных на самолете, с соответствующими записями в формулярах, а также недостающие по описи инструменты и предметы наземного оборудования.

В этом же акте указывается и общее состояние самолета, мотора, инструмента и оборудования. Акт подписывается авиамеханиками, сдающим и принимающим самолет. Затем они в рапорте на имя командира части доносят о произведенных сдаче и приемке самолета. Составленные документы, рапорты, дефектная и приемо-сдаточная ведомости сдаются

технику звена при устном докладе о приеме и сдаче самолета, после чего закрепление самолета за авиамехаником отдается в приказе по части с занесением в его личную книжку.

2. ПРИЕМ САМОЛЕТОВ ОТ ЗАВОДОВ

Для приема самолетов командировются на заводы летчики, авиамеханики и механики специальных служб, хорошо освоившие самолеты и моторы принимаемого типа. Обычно команды, направленные для приемки самолетов с заводов, возглавляются командирами подразделений (частей) и заместителями командиров подразделений (частей) по эксплуатации.

В том случае, когда часть принимает впервые самолеты данного типа, на заводе старший военный представитель организует занятия по изучению принимаемой материальной части.

После окончания изучения материальной части специальная комиссия под председательством старшего военного представителя производит экзамен для обучающихся. Итоги экзамена заносят в акт, в котором содержатся персональные оценки и общие замечания о результатах освоения изучаемой материальной части.

Военный представитель допускает к приемке самолетов только тех авиамехаников, которые изучили материальную часть и получили оценку не ниже чем «хорошо».

Номера самолетов, подлежащих приемке, военный представитель указывает старшему приемочной команды. Получив номера, старший команды закрепляет каждый самолет за определенным авиамехаником, ответственным за приемку самолета и имущества, прикрепленного к нему. К каждому сдаваемому самолету завод прилагает комплект наземного инструмента и чехлов на самолет и мотор, комплект индивидуального подогрева мотора, масляных баков и системы жидкостного охлаждения мотора, одиночный комплект запасных частей, формуляры на самолет и мотор, формуляры или аттестаты на установленные приборы, агрегаты и вооружение, технические описания самолетов, моторов и вооружения.

Одиночный комплект наземного инструмента набирается из таких предметов и в таком количестве, чтобы обеспечивался технически грамотный уход за самолетом и мотором. Обычно в одиночный комплект входят постоянные ключи под размеры гаек, установленных на самолет и мотор, разводные ключи, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, молотки, бородки и др.

В перечень одиночного комплекта запасных частей входят детали, обеспечивающие текущий ремонт самолета, например прокладки, шайбы, болты, гайки.

Все имущество, предоставляемое заводом к самолету, принимает авиамеханик. Приемку он должен производить по описи, обязательно проверяя наличие всего упомянутого в описи.

На отдельные группы самолетов (на 3 и 10 самолетов) заводы выдают групповые комплекты наземного инструмента, оборудования и запасных частей. Количество и перечень наименований, входящих в комплект этого имущества, различны для разных типов самолетов. Но обычно в групповой комплект наземного инструмента входят специальные ключи для установки винта, колес, крыльев, пистонница, ру-

ные тиски и др. Из наземного оборудования на группу самолетов выдаются воронки, специальные козелки, упорные колодки, стеллажи на крылья самолета, стремянки, приспособления для накачки колес и стоек шасси, трубка к баллону сжатого воздуха и др. Перечень этого оборудования также зависит от конструктивных особенностей данного типа самолета. Например, в одном случае струбцины для крепления рулей завод выдает на группу самолетов, а в другом случае для обслуживания самолетов другого типа струбцины выдаются на каждый самолет.

В групповой комплект запасных частей обычно входят детали, обеспечивающие полевой ремонт самолета, например тяги управления самолетом, тросы, трубки управления тормозами и шасси, стекла подвижных частей фонаря, рули управления самолетом, детали крепления мотора, детали стыковки крыла и др.

Все имущество, выдаваемое на группу самолетов, принимает заместитель командира подразделения (части) по эксплуатации. При приемке имущества он должен проверять наличие согласно описи. Приемка групповых комплектов оформляется распиской заместителя командира подразделения (части) по эксплуатации в соответствующих ведомостях.

Одновременно с осмотром самолета, принимаемого от завода, приемщик составляет дефектную ведомость, куда заносит все обнаруженные неисправности на самолете и моторе. Эту ведомость приемщик предъявляет представителю завода для устранения дефектов.

При наличии производственных дефектов принимать самолет запрещается.

После устранения неисправностей и доукомплектования самолета отсутствующим оборудованием авиамеханик обязан вторично осмотреть самолет, обращая при этом особое внимание на места, где устранялись неисправности. Работа авиамеханика по приемке самолетов и одиночных комплектов контролируется командиром подразделения (части) и заместителем командира подразделения (части) по эксплуатации. Убедившись, что авиамеханиками самолеты и их имущество приняты правильно, заместитель командира подразделения (части) по эксплуатации вместе с представителем от завода составляют приемо-сдаточный акт.

После оформления приемки самолетов и всего имущества, выдаваемого заводом, проводится подготовка к перелету принятых самолетов на аэродром базирования части, а также подготовка к перевозке технического состава и транспортировке принятого имущества.

Если принимаются самолеты тяжелого типа, то технический состав и одиночные комплекты перевозят на этих же самолетах. Размещая грузы в самолете, необходимо учитывать перемещение центра тяжести. В инструкции по эксплуатации самолета обычно приводятся данные о перемещении центра тяжести в зависимости от расположения грузов, а в некоторых инструкциях указывается, куда и какой груз надо располагать. Этими указаниями необходимо пользоваться при погрузке имущества на самолет. Крепить размещенный груз на самолете надо так, чтобы в пути он не перемещался.

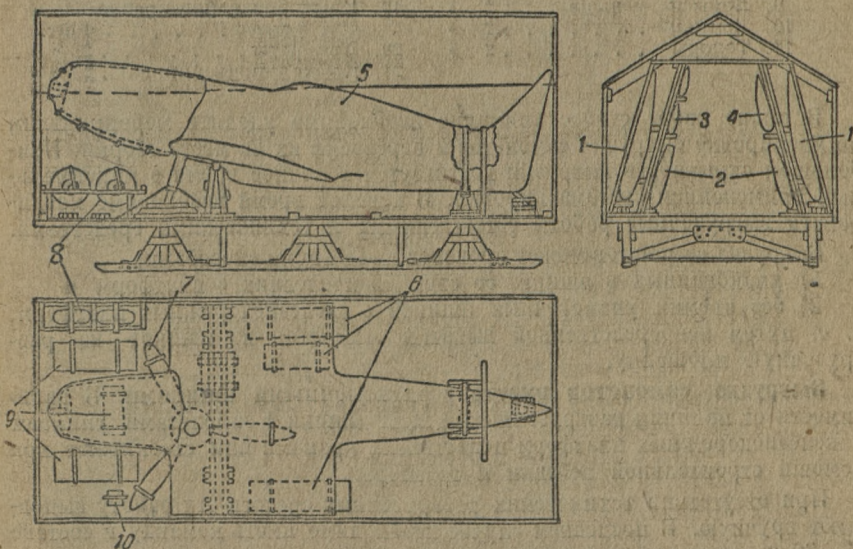
Если принимаются самолеты легкого типа, то технический состав и одиночные комплекты перевозятся по железной дороге или на транспортном самолете.

Подготовку самолетов к перелету выполняют специальные команды, назначенные администрацией завода. Технический состав самолетов помогает им в этой работе. После подготовки вылетают одновременно принятые и транспортные самолеты. Так обычно делается в том случае, когда часть технического состава имеется на основном аэродроме базирования подразделения (части).

В том же случае, когда подразделение (часть) полностью перевооружается и получает новую материальную часть, необходимо технический состав транспортировать эшелонами. Первый эшелон транспортных самолетов отправляют с головной командой технического состава, а второй — вместе с принятыми самолетами. Такое эшелонирование технического состава обеспечивает обслуживание самолетов на промежуточных аэродромах и прием их на основном аэродроме.

3. ВЫГРУЗКА САМОЛЕТОВ, ПРИБЫВАЮЩИХ ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ, И ПЕРЕВОЗКА ИХ НА МЕСТО СБОРКИ

Транспортировка самолетов истребительного типа по железной дороге широко распространена и применяется как в мирной, так и в боевой обстановке. При железнодорожной перевозке сохраняется ресурс боевой материальной части. Самолет, перевозимый по железной дороге, обычно в разобранном виде, упаковывают в деревянный ящик вместе с одиночным комплектом запасных частей (фиг. 155).



Фиг. 155. Расположение частей самолета в упаковочном ящике:

1 — консоли; 2 — стабилизатор; 3 — руль высоты; 4 — руль поворота; 5 — фюзеляж; 6 — ящики с инструментом и самолетными запчастями; 7 — винт; 8 — колеса; 9 — ящики с запчастями мотора и вооружения; 10 — сумка с документами.

Широкое использование железнодорожного транспорта для перевозки самолетов обязывает технический состав уметь производить разгрузку эшелонов и перевозку выгруженных самолетов на место сборки.

ВЫГРУЗКА САМОЛЕТОВ

До прибытия эшелона к месту выгрузки должны быть подготовлены материал, инструмент, вспомогательные средства для выгрузки, транспорт для перевозки и люди, хорошо знающие свои обязанности. Работа по выгрузке производится по составленному плану с учетом условий и времени выгрузки, количества и расстановки людей, наличия вспомогательных средств, материалов и др. Все это должно быть выполнено распоряжением лица, ответственного за выгрузку.

Заготовка вспомогательных средств и материалов, необходимых для выгрузки самолетов, зависит от их типа, количества и времени, ответственного на выгрузку.

Для разгрузки эшелона самолетов истребительного типа примерно требуется следующее оборудование:

1. Рельсы	2 шт.	12. Поперечная пила	1 шт.
2. Бревна	4 »	13. Разводные ключи не	
3. Шпалы не меньше	30 »	меньше	2 »
4. Тросы диаметр. 20 мм 50 м		14. Молотки	2 »
5. Веревки	50 м	15. Клещи не меньше	2 »
6. Деревянные полозья		16. Тормозные колодки	1 компл.
длиной 3 м	2 шт.	17. Брезентовые пояса для	
7. Рычаги (ваги)	2 »	подъема хвоста	1 шт.
8. Трантор	1 »	18. Ветошь	
9. Ломы не меньше	2 »	19. Ключ для гайки крепле-	
10. Ломики	2 »	ния колеса	1 шт.
11. Топоры	2 »	20. Домкраты	2 »
		21. Козелки-подъемники	2 »

В плане работ особое внимание необходимо уделить мероприятиям по маскировке выгрузки самолетов и перевозки их на место сборки. Наибольшая скрытность выгрузки достигается в ночное время с максимальным применением светомаскировки. В дневное время необходимо маскировать выгрузочные работы естественными и техническими средствами.

Выгрузка самолетов может производиться двумя способами:

- 1) упакованных в ящики, со съемкой последних с платформ и
- 2) без съемки упаковочных ящиков с железнодорожных платформ, т. е. путем непосредственной выкатки самолетов из ящиков на разгрузочную площадку.

Выгрузка самолетов вместе с упаковочными ящиками. В зависимости от наличия разгрузочных средств ящики с самолетами снимают с железнодорожных платформ подъемными кранами или стаскивают при помощи строительной лебедки и трактора.

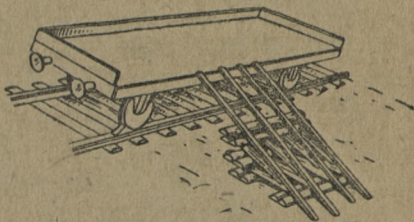
При отсутствии технических разгрузочных средств эту работу выполняют вручную. В последнем случае необходимо иметь команду в составе 25—30 человек для разгрузки одного ящика.

При использовании крана тросы закрепляют к кольцам стальных полюс, охватывающих бруски пола ящика. Длина этих тросов должна

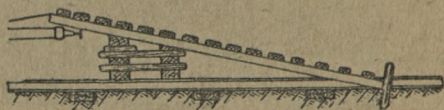
быть одинакова. При стаскивании ящиков трактором используют тросы, которые закрепляют в обхват за нижние продольные брусья самолетного ящика или за специальные крючья на ящике. Вручную ящики стаскивают при помощи веревок; их крепят таким же способом, как и тросы.

При наличии разгрузочной площадки ящик полностью сдвигают с железнодорожной платформы на площадку. Иногда перед стаскиванием с железнодорожной платформы на площадку ящик поворачивают на угол 45—90° в сторону направления наклона площадки.

Если разгрузочная площадка отсутствует, то устраивают наклонный настил с площадкой из рельсов (бревен) и шпал. Настил устраивают так, чтобы высота его достигала ползьев основания — подставки ящика, а угол наклона не превышал 15°. Высота площадки должна быть одинакова с высотой железнодорожной платформы. Рельсы (бревна) закрепляют от продольного перемещения (фиг. 156). Выгрузку производят следующим образом: эшелон подают так, чтобы крайняя платформа находилась против настила. Под колеса платформы подкладывают упорные колодки. Затем ящик поворачивают на 90° и сдвигают по настилу передней частью вперед. Для передвижения ящика пользоваться катками воспрещается. В целях предотвращения возможного опрокидывания фюзеляжа внутри ящика хвостовую его часть должны удерживать 2—3 человека. Необходимо следить, чтобы ящик по настилу двигался равномерно и не съезжал в сторону.



Фиг. 156. Наклонный настил для выгрузки самолета с платформы.



Фиг. 157. Наклонный настил для выгрузки самолета вдоль оси платформы.

При выгрузке одного ящика настил можно строить вдоль оси платформы, как показано на фиг. 157. В данном случае при разгрузке вращать ящик на платформе не требуется.

Выгрузка самолетов без снятия ящиков с железнодорожных платформ производится в случае непосредственной близости выгрузки к аэродрому. Данный способ наиболее широко распространен, так как выгрузка происходит быстрее и ускоряется возврат тары на завод.

Платформы подкатывают к разгрузочной площадке с открытыми бортами. На платформах, подведенных под разгрузочную площадку, самолетные ящики поворачивают на 40—45° (фиг. 158). Затем вскрывают самолетные ящики. Обычно для выполнения этой операции выделяется специальная группа авиамехаников в составе 4—6 человек. При вскрытии ящиков снимают передний торцовый щит и открывают дверь в заднем торцовом щите. Вскрывая ящик, не допускать повреждений ящика и его крепежных деталей.

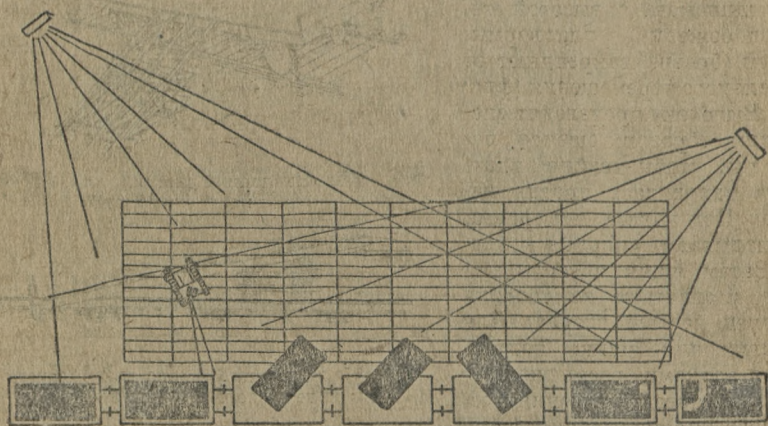
По окончании этих подготовительных работ выгружают части самолета из ящиков.

Для работ по разгрузке выделяют несколько групп авиамехаников (по 10—15 человек каждая); каждую группу возглавляет опытный руководитель из технического состава.

Выгрузку начинают проверкой наличия частей по описи, имеющейся в каждом ящике. О недостающих частях составляют акт.

После проверки содержимого освобождают от крепления и выносят из ящика все мелкие части самолета. Затем выкатывают фюзеляж, для чего надо освободить костыль от крепления его к полу и отбить верхние планки, крепящие полусосы к подосникам, установленным на полу ящика.

Для выкатывания фюзеляжа из ящика ноги шасси поочередно поднимают рычагом (вагой), домкратами или козелками-подъемниками и устанавливают колеса. Тормозные диски колес при этом устанавливать не следует, эту работу нужно производить при сборке самолетов. При



Фиг. 158. Платформа с ящиками, повернутыми на 45°.

установке колес надо следить за тем, чтобы они не имели продольного люфта, так как при перевозке самолета могут высыпаться ролики подшипника колес. Перед началом выкатки старший группы должен проверить установку колес.

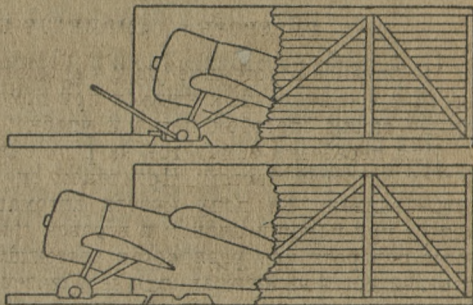
Зимой при выкатке из ящика фюзеляж также следует устанавливать на колеса, чтобы ускорить выгрузку и упростить перевозку самолета. Выкатывается фюзеляж вручную, причем два человека становятся в ящике у хвоста самолета, слегка приподнимают его и предупреждают о возможности повреждений фюзеляжа и прикрепленных к стенкам ящика плоскостей, остальные люди под командой руководителя осторожно выводят фюзеляж из ящика при помощи веревок, прикрепленных к ногам шасси.

В том случае, когда высота ящика не позволяет поднять фюзеляж на высоту, необходимую для установки колес, применяют два полоза длиной 3 м и высотой, равной высоте колодки (подосников). Полозья подкладывают вплотную к подосникам и слегка смазывают солидолом. Они служат рельсами, по которым выдвигают на полусосах фюзеляж из

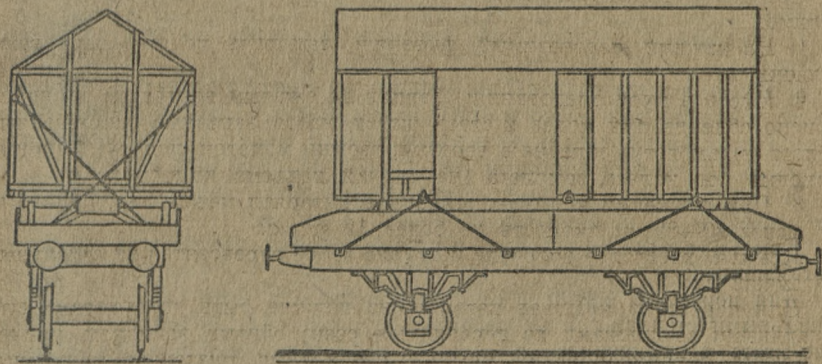
ящиков (фиг. 159). Когда полозья установлены на свои места, слегка приподнимают фюзеляж в ящике до выхода полуосей из вырезов в подосниках и вручную выдвигают фюзеляж по полозьям настолько, чтобы приподнять его выше и установить колеса.

После выкатки фюзеляжа освобождают крылья и хвостовое оперение от крепящих их планок, тесемок и выносят их из ящика. Выгрузив все части, проверяют, не осталось ли в ящике каких-нибудь деталей, после чего ящик и его торцовую стенку устанавливают на свое место. Торцовую стенку закрепляют болтами на ящике, а ящик — на платформе (фиг. 160).

Если разгрузочная площадка отсутствует, то для выгрузки самолетов устраивают настил из рельсов и шпал. Высота его должна доходить до уровня пола ящика, а наклон не должен превышать 20° . Фюзеляж на колесах выкатывают по настилу мотором вперед. При этом необходимо следить, чтобы фюзеляж двигался по настилу равномерно и с малой скоростью,



Фиг. 159. Выкатывание самолета на полуосях при выгрузке из ящика.



Фиг. 160. Закрепление упаковочного самолетного ящика на ж.-д. платформе.

не имел тенденции к капотированию на мотор и не скатывался в сторону. Для обеспечения выполнения этих условий личный состав распределяется следующим образом:

1) два человека становятся у хвоста фюзеляжа и слегка прижимают его к настилу и направляют движение фюзеляжа;

2) шесть человек становятся сзади фюзеляжа, по три с каждой стороны, и при помощи веревок, прикрепленных к ногам шасси, медленно спускают фюзеляж;

3) два человека становятся с упорными колодками у колес шасси и двигаются по настилу в непосредственной близости к колесам;

4) остальной состав размещается сбоку и удерживает фюзеляж за центроплан и за ноги шасси от увеличения скорости.

ПЕРЕВОЗКА САМОЛЕТОВ К МЕСТУ СБОРКИ

На близкое расстояние (до 2 км) самолеты можно перевозить на своем шасси и в упаковочных ящиках при помощи трактора. Зимой перевозить ящики таким способом легко и удобно.

Для перевозки самолетов на расстояния свыше 2 км следует пользоваться автотранспортом. При таком способе перевозки хвост фюзеляжа устанавливают на полу кузова автомашины и укрепляют костыльное колесо при помощи планок и веревок так, чтобы обеспечить необходимые углы поворота при разворотах автомашины. Остальная часть фюзеляжа передвигается на колесах, для чего шасси привязывают веревками к крючкам кузова автомашины. Борта автомашины открывают или снимают совсем. На автомашину также укладывают мелкие части самолета: обтекатели, ящики с инструментом и запасными частями и др. При таком способе перевозки на месте отправления необходимо проверить: правильность монтажа колес, накачку и состояние пневматиков, а на самолетах с убирающимися шасси — положение ручек и кранов управления шасси. Они должны быть в положении «на выпуск». Замки и фиксирующие ноги должны быть плотно закрыты.

При перевозке фюзеляжей на своем ходу и автотранспортом необходимо:

1. На каждый перевозимый фюзеляж выделить по два сопровождающих.

2. Иметь в пути следования: баллон со сжатым воздухом, зарядное приспособление для колес и стоек шасси, насос, запасные снаряженные колеса к самолету, запасную веревку, гвозди, молоток, лопату, упорные колодки под колеса самолета (на случай подъема или спуска).

3. При движении колонны сохранять интервал между автомашинами не менее 20—25 м, скорость не более 15 км/час.

Крылья, хвостовое оперение и другие части перевозятся на отдельных автомашинах.

Для перевозки крыльев автомашина должна быть оборудована специальными стеллажами из деревянных реек, обитых войлоком, причем все места соприкосновения крыльев необходимо тщательно проложить мягким материалом (войлоком, ветошью, соломой). Веревки, которыми перевязывают крылья, должны быть обмотаны тряпками, чтобы крылья не терлись. При погрузке крыльев необходимо следить, чтобы кабачки от элеронов одного крыла не могли протереть обшивку другого крыла.

Для перевозки самолетов можно использовать и гужевой транспорт (телегу, сани). Но этот вид перевозки составляет большие неудобства и требует больших предосторожностей, чтобы не повредить самолет. Поэтому перевозка самолета гужевым транспортом допускается только в исключительных случаях.

Для перевозки самолетов наиболее пригодны крестьянские телеги

(арбы и жокары), которые имеют длину 4—9 м. Крепление крыльев на этих телегах производится так же, как и на автомашинах.

Если в распоряжении имеются обыкновенные короткие крестьянские телеги, то необходимо крылья перевозить отдельно каждое, укладывая его горизонтально на бруски, обитые мягким материалом.

При перевозке фюзеляжа хвостовую его часть крепят к задку телеги веревками и деревянными планками. На телеге должны находиться двое сопровождающих и придерживать хвостовую часть, чтобы при резких толчках фюзеляж не мог скапотировать.

Встречающиеся на дороге рытвины и ухабы необходимо осторожно объезжать, придерживая с боков корпус фюзеляжа, чтобы он не скапотировал и не свалился в сторону.

4. СБОРКА САМОЛЕТОВ

В летных частях обычно производят общую сборку самолетов, поступающих с заводов. Задачей этого вида сборки являются стыковка отдельных частей самолета и соединение проводки оборудования в местах разъема.

Сборка самолета складывается из большого количества мелких операций. Правильное разрешение каждой из них требует от авиамеханика наличия больших знаний, опыта в работе и организационных навыков.

Конкретные указания о последовательности сборки каждого типа самолета обычно даются в технических описаниях и в инструкциях по эксплуатации. Готовясь к сборке самолета, авиамеханик обязан тщательно изучить эти инструкции. Все операции, составляющие процесс сборки самолета, могут быть сведены в следующие четыре группы вопросов:

- а) выбор метода сборки;
- б) организация рабочего места;
- в) выполнение общей сборки;
- г) проверка качества сборки.

ВЫБОР МЕТОДА СБОРКИ

Метод сборки самолета выбирается в зависимости от количества собираемых самолетов и от времени, отведенного на их сборку.

Сборку самолета обычно производит авиамеханик с мотористом. За качество и сроки сборки отвечает авиамеханик. На все время сборки или для выполнения отдельных работ в помощь ему назначается технический состав с других самолетов.

При одновременной сборке большого количества самолетов требуется более сложная организация в работе технического состава. В данном случае рационально всю работу по сборке разбить на определенные операции, выполняемые небольшими группами технического состава. В каждой группе из наиболее опытных авиамехаников назначается старший.

Групповая система сборки самолета имеет следующие преимущества:

1. Небольшая группа (2—3 человека), выполняющая определенную операцию, сумеет быстро освоить работу, а вместе с этим производитель-

ность ее труда и качество работы будут значительно выше, чем у группы, собирающей самолет полностью.

2. Размельчение операций дает возможность сократить потребное количество приспособлений, инструмента и одновременно создаст наиболее благоприятную обстановку в использовании инструмента только по назначению.

Потребное количество групп и людей для сборки самолетов групповым методом определяется следующим образом.

Зная, на какие основные части разбирается самолет, транспортируемый по железной дороге, первоначально определяют операции сборки. Например, у самолета истребительного и штурмового типов отнимают крылья и хвостовое оперение, снимают колеса, винт и разъединяют проводки, проходящие в отъемные части самолета. У самолетов бомбардировочного типа, кроме перечисленных выше объектов, снимают мотор и фюзеляж расстыковывают на ряд составных частей.

Определив таким образом операции сборки, их трудоемкость по времени и по затрате физической силы, легко установить потребное количество групп и численный состав каждой группы.

Не исключена возможность, что на некоторых типах самолетов для выполнения отдельных работ потребуется создать две, а возможно и больше параллельных групп.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА

В организацию рабочего места входят:

- а) выбор рабочей площадки;
- б) подготовка вспомогательного оборудования, инструмента и расходных материалов;
- в) подготовка объекта сборки.

Выбор рабочей площадки. Сборку самолетов необходимо производить в ангаре, в палатке или на сухом и не пыльном лугу, а зимой — на расчищенной от снега и защищенной от ветра площадке.

Площадка для сборки самолетов должна быть большой. Величина ее определяется габаритными размерами и количеством собираемых самолетов.

Размеры выбранной площадки желательно иметь такими, чтобы команды не мешали друг другу при сборке. Это требование вполне обеспечивается, если расстояние между установленными фюзеляжами будет ориентировочно равным в поперечном отношении 0,75 размаха крыльев, а в продольном — 0,25 длины фюзеляжа.

В боевой обстановке при выборе площадки необходимо учитывать возможность естественной маскировки и рассредоточения собираемых самолетов. Вблизи от места сборки должны быть сооружены блиндажи или щели для укрытия технического состава.

Если сборка производится в зимнее время, то для обогрева технического состава необходимо иметь специальное помещение или землянку.

Подготовка вспомогательного оборудования, инструмента и расходных материалов. Для нормальной сборки необходимо иметь

следующее оборудование: подъемные козелки, домкраты, стремянки, стеллажи или мостики на крылья самолетов и др. Для сборки самолетов могут быть использованы подъемные краны типа ППК-35 или тренога с талью.

Чем больше необходимых приспособлений, тем легче работать и тем меньше опасность повредить при сборке ту или иную деталь самолета.

Размеры и форма вспомогательного оборудования зависят от типа собираемых самолетов. Например, для самолетов бомбардировочного типа козелки требуются более высокие и более мощные.

Козелки, применяемые при сборке самолета, должны быть достаточно прочными и массивными; чтобы исключалась возможность качания фюзеляжа, ложементы их обивают мягким материалом. Козелки с подъемными ложементами дают возможность устанавливать фюзеляж самолета в нужное положение.

Стремянки желательно иметь разной высоты, чтобы была возможность нормально работать по монтажу мотора, винта, по стыковке крыльев и по креплению хвостового оперения.

Подъемные краны рационально использовать для подъема крыльев тяжелых самолетов при стыковке их с центропланом самолета.

Все применяемое оборудование при сборке самолета должно быть вполне исправным и настолько прочным, чтобы могло выдерживать воспринимаемые нагрузки. Неисправное и ненадежное оборудование не допускается к использованию при сборке самолетов.

Завод, выпускающий одиночный самолет, выдает для сборки и ремонта одиночный комплект наземного инструмента; с выпускаемой группой самолетов на 3 и на 10 самолетов выдается групповой комплект инструмента.

В зависимости от метода сборки наземный инструмент используется различно. При сборке самолета составом экипажа используется преимущественно одиночный комплект наземного инструмента, приданный к собираемому самолету. В данном случае из группового комплекта выдается только тот инструмент, который отсутствует в одиночном комплекте. Обычно в одиночном комплекте наземного инструмента отсутствуют ключи для гаек болтов крепления крыльев, колес, винта и др.

За целостность и состояние инструмента отвечает авиамеханик самолета.

При сборке самолетов по узлам тоже используется наземный инструмент одиночных и групповых комплектов. Но выдается он каждой группе в таком количестве и в таком подборе, чтобы обеспечить выполнение порученной работы. В данном случае инструмент выдается под ответственность старшего группы.

Для обеспечения технически грамотной сборки самолетов необходимо подготовить следующие расходные материалы: ветошь, обезвоженный керосин, смазку КВ-4 или технический вазелин, дюритовые заготовки, шпильки, шайбы Гровера, вязальную проволоку, хомуты и др.

Расходные материалы на рабочем месте следует расположить так, чтобы исключалась возможность потери и загрязнения и обеспечивалось удобство пользования ими. Рекомендуется смазочные материалы, шпильки, хомуты и пальцы держать в металлических закрывающихся коробках, проволоку — свернутой в бухту, дюритовые заготовки — нанизанными на проволоочные кольца, керосин — в металлических бидонах.

Подготовка объекта к сборке. Подготовка объекта к сборке заключается из выполнения следующих работ:

- а) доставки частей и деталей самолета на рабочую площадку;
- б) очистки частей и деталей самолета от пыли и предохранительной смазки;
- в) внешнего осмотра частей и деталей самолета для определения наличия их согласно описи и отсутствия повреждений;
- г) проверки правильности монтажа деталей, снятых при транспортировке самолета.

Первоначально на рабочую площадку доставляют фюзеляж, а затем и остальные части и детали, относящиеся к данному номеру самолета.

Доставленные на место сборки части и детали самолета очищают от пыли, грязи и предохранительной смазки.

Грязь и пыль удаляют сухими тряпками или мягкими волосяными щетками. Если накопившиеся пыль и грязь не поддаются удалению таким способом, то части и детали самолета протирают тряпками, смоченными в теплой мыльной воде (350—400 г зеленого мыла на ведро воды, нагретой не выше 30°), а затем их насухо вытирают мягкой ветошью. Воспрещается мыть части и детали самолета бензином и керосином (исключение составляют металлические неокрашенные детали).

Стыковые узлы, трущиеся поверхности шарнирных соединений, кронштейны, болты и гайки очищают от предохранительной смазки деревянными лопатками, затем промывают ветошью, смоченной в обезвоженном керосине, и насухо вытирают сухой ветошью.

После удаления пыли, грязи и предохранительной смазки части и детали самолета внимательно осматривают для определения полной их укомплектованности и отсутствия вмятин, изгибов и других повреждений.

Отсутствующие детали (болты, гайки и др.) пополняют деталями из одиночного или группового комплектов. Обнаруженные неисправности деталей устраняют силами техсостава, производящими сборку, или с помощью ЦАРМ.

Одновременно с осмотром или после него выполняется предварительный монтаж, т. е. установка деталей на основные части самолета до их стыковки. Предварительный монтаж подразделяется на обязательный и возможный.

Обязательным монтажом является установка тех деталей, смонтировать которые на собранном самолете невозможно ввиду трудности подхода к ним. Этот вид монтажа должен быть обязательно выполнен до стыковки частей самолета. Например, у некоторых самолетов требуется подготовить тросовую проводку к триммеру руля поворота до стыковки центроплана с фюзеляжем.

Возможный монтаж есть установка тех деталей, которые желательно, но не обязательно устанавливать в отдельных частях самолета до их стыковки. В процессе подготовки частей и деталей самолета к сборке рекомендуется выполнить и этот вид монтажа если не полностью, то частично, так как устанавливать детали на части самолета обычно менее удобно после их стыковки.

Наконец, в это же время необходимо проверить подгонку отдельных деталей, например легкость навинчивания гайки на резьбу болта, лег-

кость прохода болта через отверстие узла и др. Выполнение этих работ значительно облегчит стыковку частей самолета.

Таким образом, подготовленные детали и части самолета размещают на рабочей площадке в порядке последовательности сборки. Выбирая способ размещения, необходимо предусмотреть возможность естественной маскировки и предохранения от повреждений и загрязнений. Обычно крылья и хвостовое оперение устанавливают ребром на мягкую подстилку или на доски, обитые войлоком. Иногда их укладывают на земле на мягкой подстилке или на досках, обитых войлоком.

Доски укладываются так, чтобы они располагались против нервюр.

Мелкие детали, как, например, обтекатели, щелевые ленты, необходимо аккуратно укладывать на фанерные листы.

ВЫПОЛНЕНИЕ ОБЩЕЙ СБОРКИ

Конструкции самолетов настолько разнообразны и настолько различны методы подхода к сборке того или иного самолета, что для сборки каждого типа самолета составлены отдельно подробные указания. В данном разделе рассмотрены только следующие вопросы общей сборки:

- а) пользование инструментом,
- б) монтаж болтовых соединений,
- в) меры предосторожности при сборке,
- г) планирование процесса сборки и д) техника выполнения отдельных стыковочных работ.

Пользование инструментом. При сборке самолета требуется выполнять следующие основные правила:

1. **Использовать инструмент** только по прямому назначению. Разнообразие размеров и форм инструмента одиночного и группового комплектов вполне обеспечивает выполнение этого основного требования.

Использование инструмента не по назначению приводит к преждевременному износу деталей самолета и самого инструмента. Несоблюдение этого требования не обеспечивает и правильность монтажа. Например, при пользовании ключом, размеры которого больше, чем требуется для данной гайки, сминаются грани гайки и в этом случае не может быть достигнута также и нужная затяжка гайки.

Завертывание гаек лучше всего производить открытыми гаечными ключами.

Разводными ключами следует пользоваться только при отсутствии гаечных ключей под требуемый размер гайки.

Для завертывания гаек, требующих для этого большого усилия, например гайк крепления винта, надо применять глухой гаечный ключ, который охватывает гайку по всем граням.

Дополнительными рычагами определенных размеров следует пользоваться только в тех случаях, когда это оговорено в специальных указаниях или в НЭТС ВВС Красной Армии.

Плоскогубцы и круглогубцы следует применять только для контровки тендеров, вытаскивания шплинтов и в случаях, когда какую-либо деталь необходимо поддержать и направить. Употребление

плоскогубцев для заворачивания гаек не допускается, так как это влечет порчу последних, а усилия для затяжки гайки плоскогубцами недостаточны.

Отвертки следует употреблять исключительно для отвинчивания шурупов и болтов с круглыми головками; пользоваться отверткой как рычагом для вытаскивания какой-либо детали воспрещается, так как отвертка может легко сломаться. Размеры отвертки необходимо употреблять по размерам шурупа, а конец отвертки должен быть заправлен таким образом, чтобы он прилегал в прорези шурупа ко всей ее боковой поверхности.

Кусачки и, имеющимися в плоскогубцах, следует пользоваться только для откусывания мягкой контрольной проволоки. Откусывание стальной проволоки следует производить при помощи специальных кусачек, а если их нет, то следует немного подпилить проволоку напильником, а затем ее согнуть, и проволока легко обломится в нужном месте.

Молотки необходимо применять, сообразуясь с их весом. Если для посадки стыкового болта, соединяющего крыло с фюзеляжем и имеющего диаметр свыше 20 мм и длину 70—80 мм, нужен молоток весом около 600 г, то для болта, соединяющего узлы крепления хвостового оперения, достаточен молоток весом 150—200 г.

2. Содержать инструмент надо всегда в чистом и исправном состоянии. Пользоваться неисправным инструментом запрещается.

3. Располагать инструмент на рабочем месте необходимо на инструментальном столике, верстаке или фанерном щите в порядке, обеспечивающем его быстрое отыскание и исключающем возможность загрязнения и повреждения.

Монтаж болтовых соединений. Установку деталей и стыковку последних между собой в основном осуществляют с помощью болтов. Поэтому авиамеханик, участвуя в сборке самолета, обязан знать следующие правила монтажа болтовых соединений:

1. Все ставящиеся болты должны в точности соответствовать принятой для данного самолета спецификации как в отношении размеров, так и марки применяемого материала.

2. Перед постановкой болта проверить исправность его резьбы, отсутствие забоин и легкость наворачивания гайки. Болты с порванной резьбой бракуются. При тугом наворачивании гайки на резьбу болта необходимо прогнать гайку по резьбе с маслом при помощи ключа, зажав головку болта в тиски.

3. Трущиеся поверхности, а также болты и гайки перед сборкой смазывать смазкой КВ-4 или техническим вазелином.

4. При наличии конусных наконечников для предохранения резьбы стыковых болтов использовать их при посадке болтов в стыковые отверстия. Если конусные наконечники отсутствуют, то необходимо использовать конусные бородки для обеспечения совпадения стыковых отверстий.

5. Болты и пальцы при вертикальной их постановке должны иметь головку сверху, а гайки и шпильки — снизу; болты, ставящиеся вдоль воздушного потока, должны иметь головку, обращенную вперед. Исключения допустимы для тех случаев, когда подобная постановка болтов невозможна по конструктивным соображениям.

6. Болты, как правило, должны легко входить в свои отверстия. Если вставить болт в отверстие усилием руки не удастся, следует вогнать его в отверстие легкими ударами молотка по головке. Наносить удары по болту нужно вдоль его оси, так как косыми ударами можно испортить соединение.

7. Вставив болт в отверстие и поставив, если нужно, шайбу, с помощью ключа наворачивать гайку. Затяжка гайки зависит от характера соединения. В неподвижных соединениях (крепление крыльев, мотора, винта и др.) затяжку следует производить нормальным усилием руки, увеличивая его с увеличением диаметра гайки. В шарнирных соединениях (крепление рулей) затяжка гайки должна, с одной стороны, обеспечивать свободное вращение соединяемых деталей, а с другой, — не должна допускать большого перемещения соединяемых деталей относительно друг друга вдоль оси болта. В соединениях стоек ног шасси затяжка гаек должна быть такой, чтобы обеспечивалось проворачивание их под влиянием собственного веса.

8. Завернув гайку и проверив величину люфта, необходимо законтрить гайку. Обычно на самолете гайки контрятся шплинтом, шайбой Гровера, пластинкой, контргайкой и вязальной проволокой. Наиболее распространенной является контровка шплинтом. При контровке гаек шплинтом необходимо выполнять следующее:

- а) шплинт должен находиться внизу в прорези корончатой гайки;
 - б) по возможности шплинт надо ставить головкой вверх;
 - в) разведенные концы шплинта должны плотно прижиматься к окружности коронки гайки;
 - г) при выходе из коронки шплинт должен иметь плавные переходы.
- Однажды разведенный шплинт вторично применять нельзя.

9. Необходимо контрить каждый болт или палец, прежде чем переходить к следующему. Это правило должно соблюдаться при постановке каждого болта, так как иначе легко забыть законтрить какой-нибудь болт.

10. При постановке тендеров желательно, чтобы оба конца тендера были введены в муфту одновременно, чтобы при заворачивании муфты они были завернуты на одинаковую глубину. Заворачивание нужно производить, вставляя стальную шпильку в отверстие тендера и удерживая трос от вращения также с помощью шпильки, вставленной в отверстие коуша.

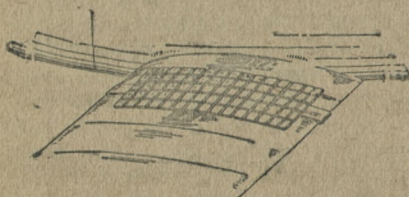
Меры предосторожности при сборке.

1. При работе на самолете не следует становиться ногами на деталь и держаться за нее руками, не будучи уверенным, что при этом деталь не будет повреждена. Эти безопасные и опасные места различны у самолетов разной конструкции, и поэтому трудно дать какие-либо общие для всех случаев правила.

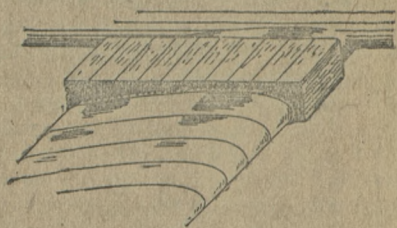
Однако, безусловно, нельзя становиться ногами непосредственно на тонкостенные трубы, на обшивку фюзеляжа и консоли крыла, на капоты и их каркас и на ленты-расчалки. Вообще следует всегда пользоваться стремянками, матами, мостками и подножками (фиг. 161 и 162). Разрешается в нужных случаях становиться только на усиленную обшивку центроплана и крыла и на колеса самолета, когда он не поднят на козелки.

2. Аккуратно относиться к каждой устанавливаемой детали, чтобы сохранить ее профиль и окраску.

3. При работе внутри самолета (в кабинах, фюзеляже и крыльях) авиамеханик должен брать с собой строго необходимое количество инструмента и следить за тем, чтобы не оставлять в самолете инструмента, деталей и расходных материалов, не использованных в процессе работы.



Фиг. 161. Мат для перекрывания переходов на самолете.



Фиг. 162. Переходный мостик на самолете.

4. При работе внутри самолета нельзя опираться на тросы и тяги управления, под ноги необходимо подложить мостик или лист фанеры для уменьшения удельных давлений на обшивку самолета.

5. Поднимать хвост самолета нужно медленно и плавно, чтобы при подъеме хвоста самолет не скапотировал на нос, так как центр тяжести самолета перемещается вперед. Особенно легко это может произойти, когда на самолете установлен мотор. Если самолет установлен на козелки

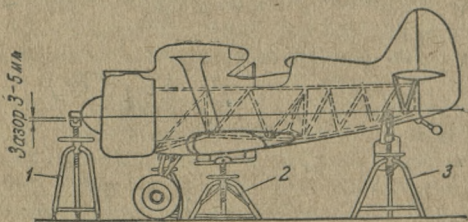
(фиг. 163), то к хвосту его нужно закрепить груз или подставить козлок под носок колесчатого вала.

6. Нельзя оставлять на стремянках инструмент, а также детали и агрегаты, так как при переноске стремянок возможно повреждение падающими предметами материальной части, а иногда и ушибы личного состава.

7. Ложементы козлов нужно подводить под места

на самолете, указанные в техническом описании или инструкции по эксплуатации. Обычно это усиленные нервюры, шпангоуты или стыковые узлы. Места эти обозначены на самолете красными полосами. Кроме того, при использовании козлов и стремянок необходимо следить за их устойчивостью. Для обеспечения большей устойчивости козлов рекомендуется под ножки подкладывать доски, а в зимнее время ставить их непосредственно на промерзшую землю.

Планирование процесса сборки. Быстрота и качество сборки в большой степени зависят от определения очередности монтажа отдельных дета-



Фиг. 163. Самолет (типа истребитель) на подъемниках:

1— передний козлок; 2— средний козлок;
3— задний козлок.

лей и частей, от точного распределения объектов работ между личным составом и от жесткого нормирования времени выполнения работ.

Очередность монтажа деталей и частей на каждом типе самолета определяется техническим описанием или инструкцией по эксплуатации. Общие положения, которые необходимо знать каждому авиамеханику, приведены ниже.

1. До стыковки частей самолета нужно произвести весь обязательный монтаж и выполнить максимальное количество работ по возможному монтажу. Оставшиеся невыполненные работы из возможного монтажа заканчиваются в процессе стыковки и окончательной сборки самолета.

2. При сборке сначала нужно установить те детали, которые не будут препятствовать установке других.

3. В целях маскировки желательно громоздкие части самолетов (крылья), демаскирующие место работы, устанавливать в последнюю очередь.

4. При распределении объектов между людьми или группами людей, участвующими в сборке самолета, работы распределять так, чтобы они шли в разных частях самолета и на объектах, не связанных между собой. Например, на самолете одновременно могут работать группы технического состава по креплению крыльев, хвостового оперения и винта.

5. Задания по сборке распределять так, чтобы одно лицо (группа) на данном узле работу выполняло от начала до конца. Как правило, задание должно включать в себя: подготовку детали, установку ее, проверку правильности установки, контролку узлов крепления и их смазку. Например, если группа технического состава монтирует хвостовое оперение, то в ее обязанность должны входить подготовка деталей хвостового оперения и узлов их крепления, стыковка узлов крепления хвостового оперения, проверка правильности стыковки (определение величины люфтов, нормальность вращения), контролка гаек и смазка узлов крепления.

6. При одновременной сборке большого количества самолетов, во избежание задержки сборки из-за недостатка подъемных козлов, необходимо работу вести параллельно на различных узлах. Например, на одних самолетах следует устанавливать щитки и колеса, производя подъем самолета с помощью козлов. На других самолетах в это время нужно навешивать крылья, хвостовое оперение, устанавливать винт и производить другие работы, не требующие подъема самолета.

Нормирование времени на выполнение отдельных операций производится по нормативам ГУИАС ВВС Красной Армии. Если такие нормативы отсутствуют, то нормы времени устанавливает авиамеханик, ответственный за сборку самолета. Нормируемая операция расчленяется на составные элементы, и для каждого из них определяется потребное время. Установленное время на выполнение отдельных элементов работы суммируется. Таким путем составляются нормативы времени по всем операциям сборки самолета. Чтобы установленные нормативы были реальными, необходимо при их разработке учитывать:

1) время, затрачиваемое на выполнение аналогичной работы самим лично и другими авиамеханиками;

2) количество исполнителей и их техническую подготовленность;

3) трудоемкость работы и затруднительность подходов к отдельным узлам;

- 4) обеспеченность вспомогательным оборудованием и инструментом и
 5) время года и метеорологические условия (зима, лето, дождь и др.).

Основная цель нормирования состоит в том, чтобы ускорить процесс сборки путем лучшей организации труда, повышения интенсивности в работе и активизации рационализаторского творчества.

Процесс планирования сборки самолета заканчивается составлением плана. Этот план должен включать в себя: последовательность выполнения работ, фамилии исполнителей, сроки выполнения работ и организацию рабочего места. Примерная форма плана будет иметь следующий вид:

(Форма)

№ по пор.	Наименование работ	Фамилия исполнителей	Нормирование времени		Организация рабочего места	Контроль	
			отведенное время	срок готовности		дата	подпись
1							
2							

Техника выполнения отдельных стыковочных работ.

1. Установка колес. Сборка самолетов обычно начинается с монтажа тормозных дисков и окончательной установки колес. Для этой цели самолет поднимается на козелки-подъемники (фиг. 164). На ряде конструкций самолетов первоначально закрепляют щитки шасси, а затем тормозные диски и колеса. После установки щитков ноги шасси поднимают вручную для проверки плотности прилегания щитков шасси и обшивки центроплана. Устанавливаемые колеса первоначально очищают от предохранительной смазки, а затем все трущиеся его детали смазывают смазкой НК-50 или КВ-4. Правое и левое колеса определяют по нанесенным меткам П и Л. При отсутствии этих меток можно руководствоваться номерами, нанесенными на колеса, или по расположению зарядных вентилях пневматиков. Например, у некоторых типов самолетов колеса и тормозные диски, имеющие четные номера, устанавливают на правую (по полету) сторону.

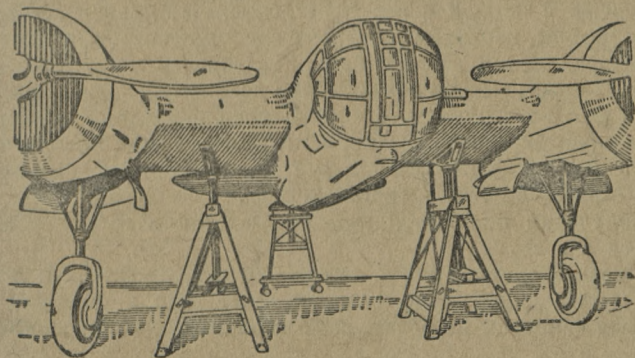
Ватяжку гайки крепления колеса нужно производить таким образом, чтобы колесо свободно проворачивалось от руки, не имея ни осевого, ни радиального люфтов. Если к моменту установки колес проводка системы управления тормозами смонтирована, то, пользуясь подъемом самолета на козелки, целесообразно проверить синхронность действия тормозов обоих колес. В этом случае необходимо предварительно установить у обоих колес одинаковую величину зазора между тормозной колодкой и рубашкой барабана.

2. Стыковка частей фюзеляжа самолета бомбардировочного типа. Центроплан и хвостовая часть фюзеляжа, будучи подготовленными к стыковке, устанавливают на козелки-подъемники. Обычно эта работа производится вручную, но ее можно выполнить и с помощью подъемного крана. В последнем случае потребует-

ся меньшая затрата рабочей силы и времени. Для подъема на козелки центроплана вручную необходимо 30—35 человек, хвостовой части фюзеляжа — примерно 10—12 человек. При использовании крана ППК-35 для подъема центроплана и хвостовой части фюзеляжа потребуется всего 8—10 человек.

Хвостовую часть фюзеляжа на подъемниках подводят к центроплану так, чтобы отверстия их стыковочных узлов совместились, затем в отверстия вставляют болты, наворачивают гайки и контрят их. Аналогичным путем присоединяют кабины летчика и штурмана.

3. Стыковка крыла с центропланом. Для подъема крыла самолета бомбардировочного типа требуется 15—18 человек. При этом используются обычно стремянки. Первоначально крыло поднимается на стремянки, а затем они служат для размещения технического состава,



Фиг. 164. Установка самолета на подъемники.

поднимающего крыло. Для подъема крыла тяжелого самолета можно использовать кран ППК-35, что значительно сократит потребное количество людей.

Для подъема крыла современных истребителей необходимо 8—9 человек.

Стыковку узлов необходимо производить в последовательности, указанной в инструкции по сборке самолета данного типа.

ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА СБОРКИ

Проверку качества сборочных работ производит авиамеханик, за которым закреплен собираемый самолет, причем он осуществляет ее как в процессе сборки самолета, так и по окончании сборки.

Участвуя в сборке самолета, авиамеханик одновременно и контролирует качество работы назначенного в помощь ему технического состава.

По окончании крепления какой-либо части самолета или узла ответственный за выполнение данной работы докладывает авиамеханику. Авиамеханик путем внимательного осмотра проверяет правильность стыковки и постановки болтов, контровку гаек, нормальность вращения детали (например рулей), величину люфта и т. д. Убедившись в правильности монтажа, разрешает произвести смазку сочленений и постановку щелеукрывателей.

По окончании соединений систем оборудования и управления самолетом производится проверка правильности выполнения этих соединений и исправности действия систем в целом. Так проверяются системы электрооборудования, управления самолетом и др. Некоторые же системы проверяются по окончании сборки всего самолета. К этим системам относятся системы подъема и выпуска шасси, торможения колес, питания мотора топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, управления мотором и др.

По окончании полной сборки самолета авиамеханик производит тщательный осмотр его по установленному маршруту. Этим осмотром авиамеханик должен еще раз убедиться в правильности сборки, в отсутствии повреждений отдельных частей и деталей самолета, в его чистоте, в отсутствии посторонних предметов внутри самолета, в исправности действия систем, которые не могли быть проверены до окончания полной сборки самолета.

Убедившись в полной исправности самолета, производится заправка систем его маслом, бензином и охлаждающей жидкостью, а затем проверка работы мотора. Мотор должен быть предварительно расконсервирован. В результате пробы мотора авиамеханик должен убедиться: в нормальной его работе на всех режимах, в соответствии показаний приборов требованиям инструкции по эксплуатации для данного типа мотора, в нормальной работе механизма управления винтом и систем управления мотором, а также в отсутствии течи в системах ВМГ.

При получении положительных результатов в работе ВМГ самолет проверяется в воздухе.

После полета самолет вновь тщательно осматривается и допускается к нормальной эксплуатации, если он ведет себя нормально в воздухе и вторичным осмотром не обнаружено серьезных неисправностей.

5. УБОРКА АВАРИЙНЫХ САМОЛЕТОВ С МЕСТ ВЫНУЖДЕННЫХ ПОСАДОК

С мест вынужденных посадок аварийные самолеты убираются специальными техническими командами. В состав этих команд входят авиатехники, авиамеханики, шоферы и стрелки, знакомые со слесарными, жестяничными и клепальными работами.

Техническим командам прилагаются грузовые автомобили, тракторы, прицепы, подъемные краны и тали. Команды в частях, которым принадлежит самолет, потерпевший аварию, доукомплектовываются приспособлениями и инструментом, обеспечивающим его эвакуацию.

В ряде случаев самолеты ремонтируются на местах вынужденных посадок. В таких случаях ремонт самолетов проводится личным составом частей и ПАРМ после предварительного составления дефектной ведомости. Последняя составляется авиамехаником самолета, начальником ПАРМ и инженером части (подразделения).

На местах вынужденных посадок преимущественно ремонтируются самолеты тяжелого типа, так как разборка и перевозка их сопряжены с большими трудностями и возможными дополнительными подомками.

В отдельных случаях на местах вынужденных посадок проводится только частичный ремонт в объеме, необходимом для безопасного перелета самолета на основной аэродром.

Для уборки аварийных самолетов с мест вынужденных посадок выполняют следующие операции:

- 1) подъем самолета,
- 2) разборку самолета и
- 3) транспортировку самолета.

Типичные положения самолетов при авариях могут быть следующие:

1. Неполный капот самолета.
2. Полный капот самолета с переворачиванием его через винт.
3. Посадка с поломкой одной из стоек шасси или с невыпущенной стойкой шасси; при этом самолет одним крылом лежит на земле.
4. Посадка самолета с полным сносом шасси или с невыпущенным шасси; при этом самолет лежит на фюзеляже.

Расчет людей для подъема аварийного самолета зависит от типа самолета, его положения на земле после аварии, удобства подхода к самолету, времени года, опытности личного состава и т. д.

Количество людей, потребное для уборки аварийного самолета, ориентировочно можно принимать, руководствуясь данными табл. 16.

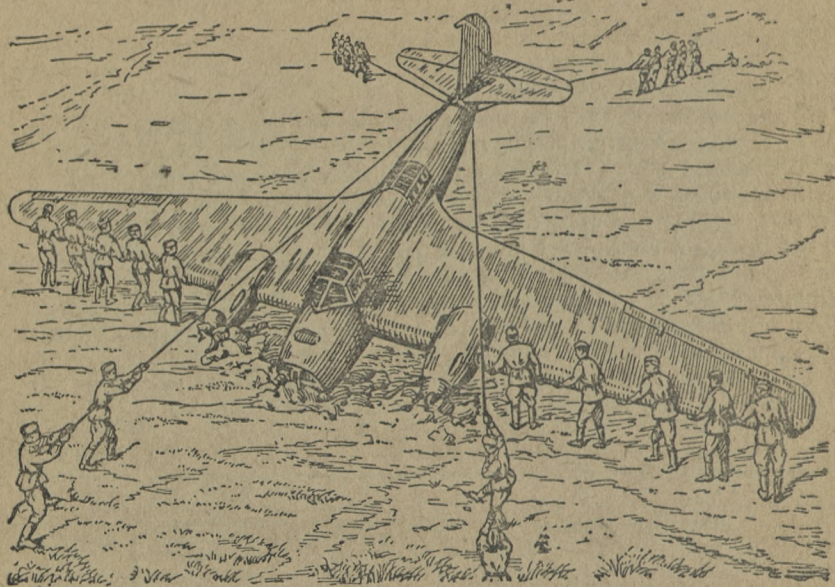
Таблица 16

Положение самолета	Количество рабочих, необходимое для подъема различных типов самолетов		
	одномоторный	двухмоторный	многомоторный
Неполный капот	12—16	25—30	40—45
Полный капот	12—16	25—30	40—45
Самолет после посадки лежит одним крылом на земле	8—10	20—25	35—40
Самолет лежит на фюзеляже	25—30	25—30	40—50

Для подъема аварийных самолетов требуются следующие приспособления:

- | | |
|---|---|
| 1. Тросы 20 м | ни года и состояния |
| 2. Концы, фалы или веревки, по длине равные тройной длине поднимаемого фюзеляжа 2 шт. | 11. Автомобиль полуторатонный 1 шт. |
| 3. Брезентовые подушки ¹ (чехлы) 4 » | 12. Подъемные краны грузоподъемностью 1 т 2 » |
| 4. Самолетный инструмент (комплект) 1 » | 13. Домкраты 1—2 шт. |
| 5. Пила поперечная 1 » | 14. Переходные козелки 2 шт. |
| 6. Пилы-ножовки 4 » | 15. Нормальные козелки 2 » |
| 7. Топоры 4 » | 16. Доски двухдюймовые { в потребном количестве |
| 8. Ломы 2 » | 17. Шпалы { |
| 9. Лопаты 2—4 шт. | 18. Штанги с поперечной 2 шт. |
| 10. Тележка-прицеп или сани, в зависимости от времени года и состояния грунта 4 » | 19. Огнегасители переносные 4 » |

¹ При отсутствии подушек надо иметь концы и войлок в потребном количестве.



Фиг. 165. Размещение личного состава команды при опускании хвоста аварийного самолета при неполном капоте.

Перед подъемом самолета необходимо: проверить, выключено ли зажигание, и убедиться, нет ли вблизи самолета посторонних предметов, которые могут повредить материальную часть при подъеме.

УСТАНОВКА САМОЛЕТА НА ТРИ ТОЧКИ В СЛУЧАЕ НЕПОЛНОГО КАПОТА

Для опускания хвоста самолета из положения неполного капота прежде всего необходимо закрепить его за костыль и обмотать вокруг хвостовой части фюзеляжа две фалы, четыре конца которых опускаются на землю. Закрепление фал производится авиамехаником одним из следующих способов:

а) поднявшись по лестнице, приставляемой к хвостовой части фюзеляжа,

б) поднявшись непосредственно по обшивке фюзеляжа и

в) с земли, при помощи длинного шеста с рогатиной на конце.

Для установки самолета на три точки личный состав распределяется на 6 групп.

Две группы располагаются у ребра атаки правого и левого крыльев, остальные группы берутся за концы фал и переходят попарно: передние группы — на площадку перед моторами и задние — на площадку за хвостовым оперением.

Группы размещаются так, чтобы каждая из фал образовывала с продольной осью самолета угол около 30° (фиг. 165).

По команде «К опусканию хвоста» передние и задние группы выбирают слабины фал, а группы у крыльев берутся руками за ребро атаки.

По команде «Опускать хвост» задние группы начинают тянуть, а передние — постепенно травят фалы, предупреждая возможность резкого опускания хвоста. В начале операции группы у крыльев помогают опусканию хвоста и предупреждают заваливание самолета на крыло.

После того как центр тяжести самолета и оси колес будут примерно на одной вертикали, передняя группа переходит к хвостовой части фюзеляжа и, поддерживая фюзеляж руками и штангами с перекладиной, плавно опускает хвостовое колесо или костыль на землю.

Личный состав задних групп в течение второго периода опускания хвоста предупреждает возможность заваливания хвоста в стороны, а в последний момент, оставив фалы, также переходит под фюзеляж.

ПОДЪЕМ САМОЛЕТА ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ ПОЛНОГО КАПОТА

Перед подъемом самолета необходимо снять крылья и горизонтальное хвостовое оперение, а затем перевернуть фюзеляж через какую-нибудь сторону центроплана.

Для переворачивания фюзеляжа необходимы перечисленные ниже вспомогательные материалы:

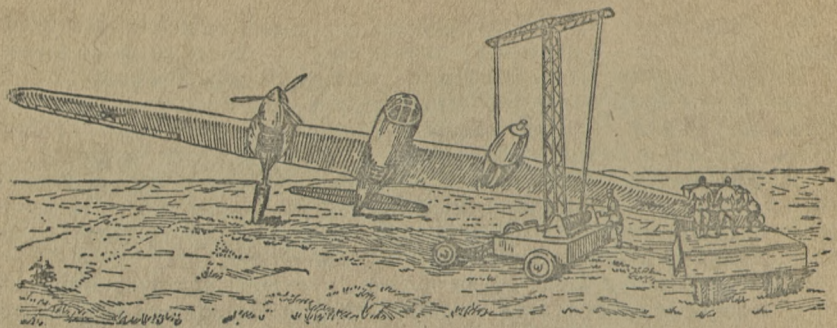
1. Подъемные краны типа ППК-35	2 шт.	7. Доски	по мере надобн.
2. Домкраты	2 »	8. Пила	1 шт.
3. Тросы	20 м	9. Ломы	4 »
4. Веревки	80 »	10. Топор	1 »
5. Козелки	3 шт.	11. Брезентовые подушки (чехлы)	3 »
6. Шпалы	по мере надобн.		

После отъема крыльев и горизонтального хвостового оперения у центроплана устанавливается подъемный кран. Установка крана с правой или левой стороны центроплана зависит от того, через какую сторону удобнее переворачивать фюзеляж. Стыковые узлы одной стороны центроплана обматывают ветошью или войлоком, после чего на них накидывают петли стального троса, второй конец которого привязывают к подъемным крюкам кранов.

Под хвост фюзеляжа подставляется козелок с брезентовой подушкой. Козелок необходимо ставить так, чтобы его ложемент располагался против усиленного шпангоута и на таком расстоянии, чтобы фюзеляж не испытывал больших изгибающих нагрузок. Авиамеханик становится у козелки для наблюдения за положением фюзеляжа на козелке, а остальной личный состав располагается у одной стороны центроплана.

По команде «К подъему» личный состав, рассредоточенный у центроплана, берется за ребра атаки и обтекания, а авиамеханик у подъемного крана выбирает слабины тросов.

По команде «Поднять» авиамеханик управляет краном, а личный состав помогает подъему до момента, когда центроплан будет занимать положение, близкое к вертикальному. Затем подъем центроплана прекращается и к верхним стыковым узлам центроплана привязывают концы веревок, за которые берется личный состав.



Фиг. 166. Подъем аварийного самолета, лежащего одним крылом на земле.

По команде «Поднять» личный состав тянет за веревки, а авиамеханик действует краном-подъемником.

По мере подъема центроплана необходимо кран подавать вперед, чтобы не создавалось условий для его опрокидывания.

После установки центроплана в вертикальное положение на торцовую дерию кран переводят на другую сторону, после чего из вертикального положения центроплан выводится личным составом при помощи штанг с перекладиной; одновременно центроплан удерживают веревками и краном от падения. Перед опусканием центроплана шасси лучше убрать.

ПОДЪЕМ САМОЛЕТА, ЛЕЖАЩЕГО ОДНИМ КРЫЛОМ НА ЗЕМЛЕ

Личный состав в количестве, зависящем от типа самолета (табл. 16), рассредоточивается у ребер атаки и обтекания крыла, лежащего на земле.

Перед стыком центроплана этого крыла устанавливают подъемный кран (фиг. 166); узел стыка обматывают войлоком или ветошью, после чего на него накидывают петлю стального троса, второй конец которого привязывают к подъемному крюку крана.

По команде «К подъему» личный состав, рассредоточенный у крыла, берется за ребра атаки и обтекания, а авиамеханик у подъемного крана выбирает слабины троса.

По команде «Поднять крыло» авиамеханик управляет краном, а личный состав помогает подъему до момента, когда крыло поднимется на предельную высоту, допускающую подъем вручную с земли. Затем под консольную часть крыла подводится платформа полуторатонного автомобиля. На платформе располагаются 8 человек личного состава, и подъем продолжается до того момента, когда под усиленную нервюру центроплана можно будет подвести нормальной высоты козелок с подушкой.

После установки этого козелка автомобиль и подъемный кран отводят в сторону и выполняют одну из следующих операций: а) выпуск и заклинивание в выпущенном состоянии аварийной стойки шасси; б) замена поврежденного элемента фермы аварийной стойки шасси или всей фермы целиком; в) подведение под аварийную сторону шасси тележки автоприцепа.

В случае поломки одной из стоек шасси на самолете истребительного типа самолет перевозят с места аварии на одной исправной стойке. При этом личный состав располагается у крыльев, чтобы предупредить возможность заваливания самолета в сторону неисправной стойки шасси.

Самолет можно поднять и без применения подъемного крана. Для этого необходимо иметь домкрат, шпалы, козелок и брезентовую подушку (чехол). Процесс подъема сводится к следующему.

Опущенное крыло поднимается на некоторую высоту при помощи домкрата, подставленного под соответствующий узел самолета. Под крылом самолета складывают клетку из шпал, на которую кладут брезентовую подушку, и крыло опускают на клетку. При помощи домкрата, установленного на деревянную подставку, крыло самолета вторично поднимают, но уже на большую высоту. На ту же высоту наращивается и клетка.

Такими операциями самолет поднимают до высоты, необходимой для выпуска ноги шасси или ее замены. При установке домкрата надо добиваться устойчивого его положения, в противном случае домкрат может упасть, что вызовет удар крыла о клетку. Пользуясь этим способом, иногда крыло поднимают только до высоты, необходимой для установки козелка-подъемника, при помощи которого и производят дальнейший его подъем.

В некоторых случаях не представляется возможным самолет поднимать на большую высоту. Тогда при помощи домкрата и клетки из шпал его поднимают на малую высоту и затем под каждой стороной шасси роют траншею со спусками, выпускают шасси и выводят самолет на ровную площадку вручную или при помощи трактора.

ПОДЪЕМ САМОЛЕТА, ЛЕЖАЩЕГО НА ФЮЗЕЛЯЖЕ

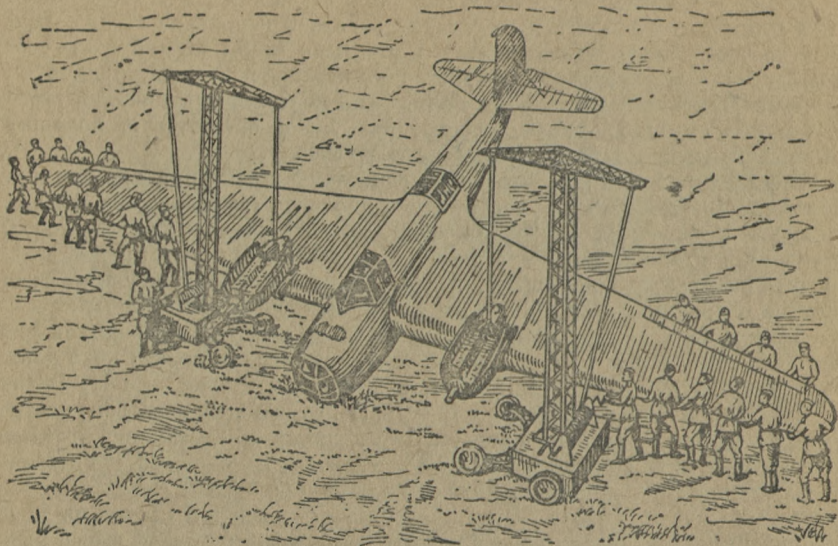
Личный состав рассредоточивается у ребер атаки и обтекания обоих крыльев самолета (фиг. 167).

Перед стыками центроплана с крыльями аварийного самолета устанавливают подъемные краны. Передние стыковые узлы обматывают войлоком или ветошью и на них накладывают петли стальных тросов, вторые концы которых крепят за подъемные крюки кранов. Перед передней частью фюзеляжа ставят два козелка с подъемниками и два переходных козелка высотой в 1 м с набором двухдюймовых досок.

По команде «К подъему самолета» личный состав, рассредоточенный у крыльев, берется за ребра атаки и обтекания, а авиамеханики у подъемных кранов выбирают слабины тросов.

По команде «Поднять самолет» авиамеханики действуют кранами, а остальные помогают подъему вручную. Подъем производится до момента, когда центроплан будет поднят на высоту 1,2 м над поверхностью земли; тогда под усиленные нервюры центроплана с обеих сторон фюзеляжа можно будет подставить переходные козелки. Дальнейший подъем производят в ступенчатом порядке. Краны работают поочередно, каждый раз поднимая одно из крыльев на высоту, равную толщине доски, которая закладывается в зазор, образующийся между переходным козелком и обшивкой центроплана.

По достижении высоты, обеспечивающей возможность постановки под усиленные нервюры центроплана специальных козелков с подъемниками (вместо переходных), под одну из консольных частей крыла подводят по-



Фиг. 167. Расположение личного состава команды и технических средств при подъеме аварийного самолета, лежащего на фюзеляже.

луторатонный автомобиль. На платформе автомобиля располагаются 6—7 человек и поддерживают консольную часть крыла, частично разгружая подъемный край во время замены переходного козелка на нормальный (для данного типа самолета). Козелки второй стороны центроплана заменяются таким же способом.

Затем в зависимости от степени поломки и наличия запасных частей приводится в порядок шасси. Самолет, лежащий на фюзеляже, можно поднимать и без подъемных кранов с помощью домкратов и попеременного наращивания клеток из шпал, складываемых под левым и правым крыльями.

6. РАЗБОРКА АВАРИЙНЫХ САМОЛЕТОВ

При разборке самолета после аварии необходимо принимать меры предосторожности к сохранению стыковых узлов, частей и деталей самолета от повреждений и утери. Чем аккуратнее разобран самолет и чем больше сохранено деталей, тем скорее он может быть восстановлен. Если, например, в местах трудно доступных разрезать жгуты электропроводки, срубить болты, оборвать обшивку, растерять гайки и болты, не очищать от грязи и масла снятые детали, то на восстановление самолета потребуется много средств и времени, а в отдельных случаях даже будет невозможно восстановить самолет.

При разборке не следует применять чрезмерных усилий для отъема деталей. В каждом случае затрудненной съемки необходимо выяснить причину, устранить ее и только после этого продолжать разборку.

Выколачивая болты из узлов, желательно пользоваться специальными выколотками и поддерживать узел с противоположной стороны.

После съемки детали нужно: все болты оставлять на разбираемой детали с накрученными на них гайками, шурупы крепления целевых обтекателей — ввернутыми в свои гнезда, чтобы болты, гайки и шурупы не терялись. Все тросы надо смотать в бухточки. Муфточки отвинченных тендеров необходимо снова навинтить на хвостовики до конца и завязать проволокой. Ленточные расчалки, стойки, обтекатели и другие мелкие детали самолета должны быть связаны в пачки. Концы трубопроводов необходимо закрыть плотной бумагой и завязать, а тяги управления привязать к неподвижным частям фюзеляжа и крыла.

После разборки самолета все детали должны быть вычищены, а места, подверженные коррозии, смазаны техническим вазелином или в крайнем случае минеральным маслом.

Крылья и хвостовое оперение укладывают на специальные стеллажи, обитые войлоком, или на мягкие подстилки. Мелкие детали кладут на листы фанеры или брезент. Мотор консервируют и устанавливают на специальный козелок. Фюзеляж накрывают чехлом, к хвосту его крепят груз. Если мотор снят, то груз не нужен.

Если разбирают самолет, подлежащий списанию и отправке в металл, необходимо тщательно проверить каждую деталь с целью определить возможность ее использования в качестве запасной части.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ САМОЛЕТОВ

Самолеты могут транспортироваться на автомобилях и железнодорожным транспортом.

ПЕРЕВОЗКА АВАРИЙНЫХ САМОЛЕТОВ АВТОТРАНСПОРТОМ

Самолеты с исправными шасси перевозят с помощью автомобиля или трактора.

На своем ходу тяжелые самолеты могут быть перевезены при наличии хороших и достаточно широких шоссе и дорог. В этом случае требуется заранее измерить ширину дороги и мостов, определить прочность последних, определить радиус поворотов, крутизну подъемов и спусков. При наличии условий, допускающих перевозку тяжелого самолета таким способом, самолет перевозят со снятыми крыльями. Хвост самолета устанавливают на специальную тележку, управляемую авиамехаником, и буксируют моторами вперед.

Для сопровождения самолета в пути необходимо 8—10 человек. Кроме того, необходимо иметь баллон со сжатым воздухом, зарядную трубку для колес и стоек шасси, насос, запасные снаряженные колеса к самолету, лопату, упорные колодки под колеса самолета, домкраты и инструмент для монтажа колес.

Самолеты тяжелого типа с неисправными шасси перевозят полностью разобранными на специальных прицепах или санях (зимой). Для изготовления последних можно использовать самолетные лыжи. В данном случае изготавливаются двое саней: одни — под центроплан, а вторые —

под хвост фюзеляжа. Сани между собой связываются тросами. Подушки саней делают по профилю фюзеляжа и обивают войлоком.

Крылья перевозят также на прицепах или санях. Прицепы (сани) оборудуются специальными стеллажами, обитыми войлоком. Для перевозки крыльев могут быть использованы и автомашины. В этом случае крылья устанавливают в горизонтальном положении на стеллажах, которые должны быть выше кабины шофера.

Самолеты легкого типа с неисправными шасси перевозят на автомашинах.

Фюзеляж на платформе автомашины должен лежать на мягкой подстилке и на брусках, обитых войлоком. Бруска должны быть такой высоты, чтобы предохраняли нижнюю часть картера и арматуру мотора от поломок. От раскачивания фюзеляж заклинивается деревянными брусками.

Перевозить поврежденный самолет таким образом надо крайне осторожно на минимальной скорости и стараться объезжать все ухабы и рытвины, встречающиеся на пути. На автомашине должны находиться люди, которые могут придерживать фюзеляж при толчках и не давать ему перемещаться. Они же должны периодически проверять состояние крепления самолета. При принятии соответствующих предосторожностей самолет может быть доставлен без повреждений с места вынужденной посадки в ремонтные органы.

Иногда практикуют еще способ быстрой уборки аварийного самолета из положения полного капота и после посадки со сносом шасси. Этот способ применяют только в случаях крайней необходимости, причем руководит уборкой инженер по эксплуатации.

Сущность способа быстрой уборки самолета с места аварии состоит в следующем. С самолета снимают крылья, затем к нему подтаскивают тягачом железный лист толщиной 10—12 мм, шириной 5 м и длиной 15 м. Воздушные винты снимают, и самолет поднимают за носки коленчатых валов подъемными кранами на высоту, обеспечивающую возможность подведения под фюзеляж железного листа.

Под те части, которыми фюзеляж коснется железного листа, подкладывают войлок или брезент, и самолет опускается на железный лист. Для предупреждения касания концами крыльев земли и смятия обшивки верхней или нижней частей фюзеляжа перед опусканием на лист под усиленные нервуры центроплана с обеих сторон подкладывают несколько положенных в клетку двухдюймовых досок.

После этого железный лист вместе с установленным на нем самолетом оттаскивают в нужном направлении тягачом. При буксировке железный лист значительно нагревается, и в целях пожарной безопасности его необходимо периодически поливать водой из раздаточного шланга сопровождающего самолет водомаслозправщика.

ПЕРЕВОЗКА АВАРИЙНЫХ САМОЛЕТОВ ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Для погрузки самолета на железнодорожную платформу и его крепления необходимы следующие вспомогательные средства, крепительные материалы и инструмент: 1) домкраты, козелки-подъемники или ваги,

2) краны подъемные, 3) веревки, 4) подосники деревянные с накладками, 5) деревянные подушки, обитые войлоком, для самолетов с неисправным шасси, 6) деревянные пирамиды, обитые войлоком, для крепления крыльев и хвостового оперения, 7) деревянные бруски, 8) войлок, 9) гвозди, 10) крепительная проволока и тесьма, 11) молоток, 12) ключ для гайки крепления колеса, 13) пила, 14) ломик.

Для изготовления наклонного настила необходимы рельсы (бревна) и шпалы.

При погрузке самолета с исправным шасси вкатывают фюзеляж на железнодорожную платформу с погрузочной площадки или по наклонному настилу. Обычно это выполняется вручную при помощи веревок, прикрепленных к ногам шасси. Для погрузки необходимо 15—20 человек, из них двое придерживают хвост фюзеляжа и направляют движение его, а остальные равномерно тянут за веревки. Руководит их работой лицо, ответственное за погрузку.

Фюзеляж устанавливают на платформе строго посередине и затем с помощью домкратов, козлов-подъемников или рычагов (ваг) поднимают для снятия колес.

Закрепляют фюзеляж на платформе следующим образом. Полуоси опирают на деревянные подкладки, прибитые к полу платформы, и закрепляют сверху деревянными накладками; центроплан и хвост фюзеляжа крепят к полу платформы проволочными расчалками. Под ось мотора подставляют доску с вырезом и мягкой прокладкой для вала мотора. Нижний конец доски укрепляют к брусу, предварительно прибитому к полу платформы. Под фюзеляжем укладывают колеса, винт и мелкие детали самолета. Все мелкие детали укладывают на войлок и укрепляют матерчатыми лентами, проволокой или деревянными бобышками, прибиваемыми гвоздями к полу платформы.

Крылья и хвостовое оперение закрепляют при помощи специальных стеллажей. Элероны крыльев закрепляют специальными деревянными зажимами или тесемкой с планками, заложеной в щель между крылом и элероном.

При креплении фюзеляжа и частей самолета необходимо следить, чтобы они не могли перемещаться во время хода поезда, тереться друг о друга и о крепежный материал, для чего все места соприкосновения обвязки и крепежного материала с частями самолета должны быть тщательно проложены и обиты войлоком и тесьмой.

В том случае, когда ширина колеи шасси настолько велика, что не представляется возможным катить фюзеляж по платформе, погрузку его производят с помощью специальной тележки или подъемных кранов.

При использовании тележки погрузка производится следующим образом.

Фюзеляж поднимают на высоту, необходимую для снятия колес, и снимают колеса. Устанавливают фюзеляж полуосями ног шасси на площадке тележки и на ней закрепляют.

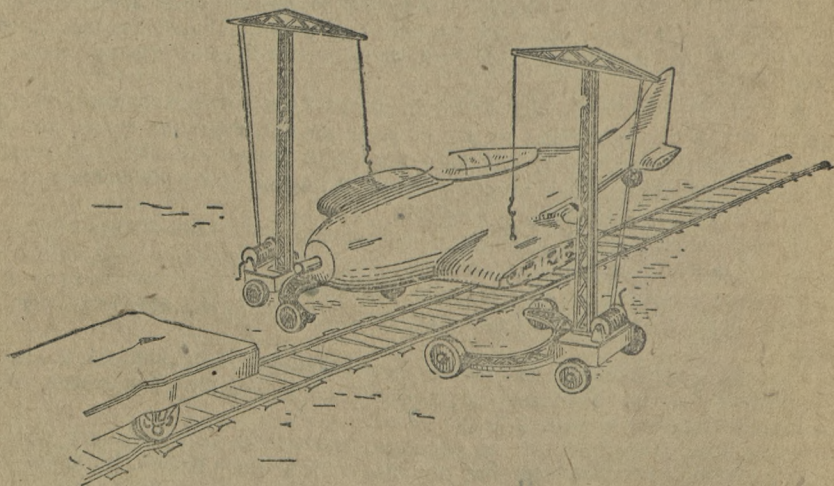
Фюзеляж, закрепленный на тележке, вкатывают на платформу мотором вперед при помощи веревок, привязанных за ноги шасси. За веревки тянут люди, находящиеся на платформе, оставшиеся же внизу поддерживают фюзеляж от поперечных качаний. При этом необходимо следить, чтобы колеса тележки проходили посередине настила.

Фюзеляж устанавливают на платформе вдоль и обязательно посередине. Затем снимают фюзеляж с тележки и крепят полуоси шасси деревянными накладками к брусу, несколько свисающему по обе стороны платформы.

Часто фюзеляжи истребительных самолетов с широкой колесой шасси поднимают на железнодорожную платформу с помощью двух кранов ЛПК-35 (фиг. 168). В этом случае краны устанавливают по обе стороны полотна железной дороги так, чтобы можно было подогнать платформу по полотну дороги, под колеса кранов ставят упорные колодки. Перед применением кранов необходимо убедиться в полной их исправности и поставить опытных авиамехаников на управление ими.

Фюзеляж перед погрузкой устанавливают на полотно железной дороги между кранами. К стыковочным узлам центроплана с крыльями крепятся два конца троса одинаковой длины, которые набрасываются на подъемные крюки кранов. Тросы в местах крепления их к узлам фюзеляжа и крюкам кранов необходимо обматывать ветошью, так как были случаи перерезания тросов. Прикрепленный таким образом фюзеляж медленно поднимают одновременно обоими кранами первоначально на высоту, необходимую для снятия колес, а затем на высоту, необходимую для прохода платформы. Затем фюзеляж опускают на подведенную платформу и закрепляют на ней способом, описанным выше. При подъеме нельзя допускать нахождения людей под фюзеляжем и его раскачивания, а также необходимо следить за устойчивостью кранов.

С помощью тележки и подъемных кранов обычно грузят на железнодорожную платформу также и самолеты с неисправными шасси. Укладываются они на деревянные подушки, обитые войлоком, и закрепляются проволокой. Правила погрузки тяжелого самолета каждого типа изложены в отдельных инструкциях, где указываются способы крепления частей самолета на платформах.



Фиг. 168. Погрузка самолета с помощью кранов на товарную ж.-д. платформу с полотна дороги.

Тяжелый самолет грузят на несколько платформ. Отдельные части самолета, превышающие длину нормальной платформы, погружают на две платформы. При этом основную часть закрепляют намертво на одной платформе, а на второй помещается свисающая часть; она должна скользить на катке и закрепляться только от поперечных перемещений.

Погрузку самолета необходимо производить так, чтобы наибольшие размеры самолета, погруженного на платформу, не превышали габарита, установленного НКПС для нормальной колеи. Высота не должна превышать 5,25 м, ширина — 3,4 и длина 9 м (если часть самолета грузится на одну платформу).

Зазоры между габаритом подвижного состава и габаритом строений не должны быть меньше по высоте 300 мм и по ширине на каждую сторону 630 мм.

Глава XI

УЧЕТ РАБОТЫ МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ И ОФОРМЛЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ИМУЩЕСТВА

1. УЧЕТ РАБОТЫ МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ

Учет работы материальной части необходим: 1) для своевременного принятия мер, предупреждающих возможное появление эксплуатационных дефектов, 2) для суждения о состоянии материальной части и ее характеристики, 3) для постановки правильного технического снабжения и, наконец, 4) для планирования учебной и боевой работы авиачастей.

Основными документами учета работы материальной части являются **формуляры** самолетов, моторов, моторных агрегатов и воздушных винтов.

Ведение этих формуляров лежит на обязанности авиамехаников. Вспомогательными учетными документами к формулярам служат рабочие тетради авиамехаников.

Состояние и работа вооружения и специального оборудования также учитывается формулярами. Эти формуляры ведутся механиками по вооружению и специальным службам.

Основными требованиями к учету являются: правильность, своевременность и непрерывность его ведения.

ФОРМУЛЯР САМОЛЕТА

Формуляр самолета состоит из двух частей. В первой части записываются основные сведения о службе самолета и регистрируются произошедшие на нем работы.

Вторая часть заполняется по специальной инструкции.

Первая часть состоит из шести разделов.

Первый раздел формуляра содержит сведения об оборудовании, установленном на самолете, и заполняется на заводе.

Во втором разделе формуляра авиамеханик записывает изменения в предметах оборудования самолета, происшедшие в процессе эксплуатации.

Третий раздел формуляра представляет собой форму итоговой сводки о службе самолета за год и ежемесячно заполняется авиамехаником после подытоживания месячной работы самолета на земле и в воздухе. В итоговых сведениях записывается: число часов налета самолета, число посадок, число подъемов шасси, число фигур высшего пилотажа, количество ремонтов и условия хранения самолета (в ангаре, под открытым небом, в ремонте, на авиабазе, на заводе и т. д.).

Четвертый раздел формуляра — «Журнал работы самолета» — заполняется авиамехаником в соответствии с приведенной формой.

(Форма)

ЖУРНАЛ РАБОТЫ САМОЛЕТА

№ по пог.	Дата			Фамилия		Нагрузка в кг				Продолжительность полета		Передвижение самолета по земле		Число посадок	Средняя высота полета	Количество выполненных фигур высшего пилотажа ¹	Сколько раз убиралось шасси
	год	месяц	число	летчика	авиа-механика	горючее	масло	прочая нагрузка	итого	час.	мин.	час.	мин.				
54	1942	10	20	Семенов	Наумов	500	80	500	1080	2	30	0	10	1	6000	$\frac{4}{2}$	1

¹ В числителе пишется количество фигур высшего пилотажа, кроме пикирований, в знаменателе — количество пикирований.

В пятом разделе формуляра авиамеханик записывает все работы по устранению дефектов, связанные с заменой деталей и регулировкой самолета, а также выполнение регламентных работ. В случае замены детали требуется обязательная запись, на каком часу работы детали произведена замена. Запись ведется по следующей форме:

(Форма)

РАБОТЫ, ПРОИЗВЕДЕННЫЕ НА САМОЛЕТЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дата			Перечисление дефектов и произведенных работ; причины, вызвавшие эти дефекты, и выполнение работ; как устранены дефекты; подпись авиамеханика
год	месяц	число	
1942	10	7	Заменен трос на катушке триммера руля высоты на 20-м часу работы. Причина — перетираание двух нитей троса вследствие заклинивания ролика на 16-м шпангоуте.

Сержант технической службы *Наумов*

Шестой раздел формуляра — «Ремонт самолета» — оформляется в ремонтном органе следующим образом. При выходе самолета из ремонта составляется акт, в котором указывается, когда был произведен ремонт, кем, где (каким ремонтным органом), с перечислением произведенных работ и замененных основных деталей. Акт утверждается начальником мастерских или старшим военпредом ВВС на ремонтном заводе, и подлинник акта подклеивается в шестой раздел формуляра.

ФОРМУЛЯР МОТОРА

Формуляр мотора заводится в одном экземпляре и состоит из 10 разделов.

Первый раздел формуляра — «Отступления от нормальных технических условий, допущенные при постройке мотора» — заполняется на заводе и содержит сведения об отступлении от технических условий и связанных с этим особенностях сборки, регулировки и эксплуатации мотора. В случае отсутствия официального технического описания мотора к разделу прикладывается краткая характеристика мотора.

Второй раздел формуляра — «Сведения о приемке мотора с завода» — заполняется на заводе и содержит краткое заключение о приемке мотора (соответствие мотора техническим условиям и т. д.).

Третий раздел формуляра содержит сведения об оборудовании, установленном на моторе, и заполняется на заводе.

Четвертый раздел формуляра содержит записи о передаче мотора (с завода в часть, из части в ремонтный орган и т. д.).

Пятый раздел формуляра содержит сведения об обслуживающем персонале с указанием даты прикрепления к мотору.

В шестом разделе формуляра авиамеханик записывает изменения в предметах оборудования мотора в процессе эксплуатации.

Седьмой раздел формуляра представляет собой форму итоговой сводки о службе мотора за год и ежемесячно заполняется авиамехаником после подытоживания месячной работы мотора на земле и в воздухе. В итоговых сведениях записывается общее число часов работы мотора на земле и в воздухе с начала эксплуатации и за каждый месяц, а также число ремонтов.

Восьмой раздел формуляра — «Журнал работы мотора» — заполняется авиамехаником в соответствии с приведенной на стр. 244 (вверху) формой.

В девятом разделе формуляра авиамеханик записывает все работы по устранению дефектов, связанные с заменой деталей и регулировкой мотора, профилактические осмотры, выполнение регламентных работ, а также смену масла и охлаждающей жидкости с указанием причин. В случае замены детали обязательно указывается, на каком часу работы детали произведена замена. Форма ведения записи приведена на стр. 244 (внизу).

Десятый раздел формуляра — «Ремонты мотора» — оформляется в ремонтных органах так же, как и при ремонте самолета.

ВЕДЕНИЕ ФОРМУЛЯРОВ САМОЛЕТА И МОТОРА

Формуляры самолетов и моторов представляют собой книги, скрепленные печатями заводов, выпустивших самолеты и моторы.

ЖУРНАЛ РАБОТЫ МОТОРА

№ по пор.	Дата			Число оборотов		Максимальная температура	Давление масла в кг/см²	Продолжительность работы мотора		Сумма часов работы мотора		Подпись лица, ведущего формуляр						
	год	месяц	число	на земле	в воздухе			°C	на земле	в воздухе	после последнего ремонта		с начала эксплуатации					
				минимальное	максимальное	среднее	воды	масла	час.	мин.	час.	мин.	час.	мин.	час.	мин.		
40	1942	3	10	400	1600	$\frac{2000}{850}$	75	85	5	0	10	2	30	85	40	385	40	Наумов

Примечание. В графах «Продолжительность работы мотора», «Сумма часов работы мотора» ежемесячно подводится итог.

Итого за месяц

¹ В числителе пишется среднее число оборотов, а в знаменателе — среднее значение давления на всасывании p_k .

(Форма)

РАБОТЫ, ПРОИЗВЕДЕННЫЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОТОРА (мелкий ангарный ремонт)

Дата			Наименование дефектов или произведенных работ (в том числе и регламентных); причины, вызвавшие дефекты, и выполнение работ; метод устранения дефектов; какие детали заменены; подпись
год	месяц	число	
1942	10	22	Снят воздушный самопуск на 25-м часу работы по причине наволакивания металла на воздухопроводящие отверстия корпуса самопуска. Поставлен и отрегулирован новый самопуск

Сержант технической службы *Наумов*

Формуляры на самолеты и моторы заводятся с момента выпуска самолетов и моторов из сборочного цеха завода. В течение всей эксплуатации самолетов и моторов формуляры являются неотъемлемой их принадлежностью и передаются вместе с самолетами и моторами при их передаче в другую часть, на хранение или в ремонтные органы. В случае замены формуляров в новые формуляры вносятся номера самолетов и моторов и делается надпись «Продолжение». В новые формуляры заносятся суммарные данные старых, причем запись удостоверяется подписью инженера по

эксплоатации. На полевых аэродромах и складах формуляры хранятся при самолетах и моторах, на постоянных аэродромах — в оперативном пункте части.

Формуляр самолета ведет авиамеханик. Не реже одного раза в месяц инженер по эксплуатации (старший авиатехник), проверив правильность ведения формуляров, ставит свою подпись и дату проверки. При заполнении «Журналов работы» самолета и мотора авиамеханик пользуется сведениями, полученными от летчика и из полетных листов.

В раздел «Работы, произведенные в процессе эксплуатации», авиамеханик вносит записи, придерживаясь следующего правила: в моторный формуляр записывает работы по тем агрегатам и деталям, которые были установлены на моторостроительном заводе; работы же по всем остальным деталям и агрегатам винтомоторной группы и самолета авиамеханик записывает в самолетный формуляр. Записи в формуляр делаются только чернилами. Все поправки должны быть сделаны красными чернилами, оговорены и засвидетельствованы подписью лица, вносившего поправку.

При отправке самолета или мотора в ремонт в разделе формуляров «Работы, произведенные на самолете (моторе)», указывается причина отправления в ремонт, вносится выписка из технического акта, утвержденного командиром части, и накладывается штамп следующей формы:

(Форма)

«.....».....мес. 19.....г. в. ч. №.....

Самолет.....№.....мотор.....№.....

Всего имеет: $\frac{\text{полет}}{\text{работа}}$час.....мин.

После последнего ремонта $\frac{\text{полет}}{\text{работа}}$час.....мин.

Посадок и фигур высшего пилотажа сделал:

$\frac{\text{всего}}{\text{после последнего ремонта}}$

Ремонтов имеет: капитальных....., средних....., текущих.....

Инженер по эксплуатации (подпись)

По получении на самолет или мотор инспекторского свидетельства, дающего право на снятие их с эксплуатации, в формулярах делается запись об исключении самолета или мотора с указанием, кем выдано свидетельство, номера свидетельства и даты выдачи. Инспекторское свидетельство прикладывается к формуляру, после чего последний пересылается в ГУИАС ВВС Красной Армии.

ФОРМУЛЯРЫ АГРЕГАТОВ

Формуляры агрегатов представляют собой небольшие тетради и содержат сведения о проверочных испытаниях агрегатов, о передаче их из части в часть, о количестве часов работы, о неисправностях, их причинах и способах устранения и о причинах снятия агрегатов с эксплуатации.

Ведение формуляров агрегатов, специального оборудования и вооружения лежит на обязанности механиков соответствующих служб.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ АВИАМЕХАНИКА

Каждый авиамеханик обязан вести рабочую тетрадь, в которой он отмечает производство всех работ по самолету и мотору, не подлежащих записи в формуляр. Во время работ на самолете рабочая тетрадь находится в полевой сумке авиамеханика. В остальное время рабочая тетрадь хранится вместе с формулярами.

В рабочую тетрадь авиамеханик записывает:

- а) дефекты, обнаруженные при осмотре самолета и мотора, с указанием времени, затраченного на их устранение;
- б) расход горючего и смазочного за полетный день;
- в) количество израсходованных материалов и запасных частей;
- г) ежедневный план работ на материальной части;
- д) текущие работы по обслуживанию самолета;
- е) замечания по работе материальной части в полете, сделанные летчиком.

Все указания по состоянию, эксплуатации и ремонту материальной части, даваемые авиамеханику вышестоящим начальником по технической линии, записываются последним также в рабочую тетрадь.

На основании записей в рабочих тетрадях и формулярах инженеры подразделений составляют сводки состояния самолетов и моторов, сводки отказов, дефектов и других летных происшествий. Сводки составляют в установленное время по предусмотренным формам и отсылают инженерам авиачастей и авиасоединений.

Форма ведения рабочей тетради приведена на стр. 247.

2. ОФОРМЛЕНИЕ ПРИЕМКИ И ВЫДАЧИ ИМУЩЕСТВА

Выдача технического имущества и инструмента из склада в подразделение производится по накладным. Накладная выписывается в трех экземплярах и подписывается инженером по эксплуатации. Два экземпляра накладной выдаются на руки получателю имущества, который расписывается на третьем экземпляре в получении первых двух. Третий экземпляр остается в подразделении. Разрешение на выдачу перечисленного в накладной технического имущества дает начальник технического отдела батальона аэродромного обслуживания (БАО).

По первым двум экземплярам производится выдача имущества из склада. Лицо, получившее имущество, расписывается в получении, а заведующий складом — в выдаче, на обоих экземплярах накладной. Вторым экземпляром накладной с отметкой о выданном имуществе выдается на руки получателю, а первый остается на складе. По возвращенному полу-

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Наименование войсковой части

Авиамеханик
(звание, фамилия, имя и отчество)

Тип и номер самолета

Число, месяц и год	Наименование обнаруженных дефектов при предполетном, послеполетном и профилактическом осмотрах самолета	Наименование работ по устранению обнаруженных дефектов (план)	Фактически затраченное время	Наименование израсходованных запасных частей и материалов	Кто выполнил намеченную работу	Сведения о расходе и получении горюче-смазочных материалов					
						работа мотора			израсходовано за данное число	получено заданное число	
						на земле	в воздухе	итого			
						горючего	смазочного	горючего	смазочного		

Инструктаж и проверку выполнения указанных работ производил

(должность, звание, фамилия)

Дата

чателем второму экземпляру накладной в подразделении производится запись имущества в книге учета.

Замена неисправного имущества и инструмента на исправные оформляется по накладной на замену. Накладная на замену выписывается в одном экземпляре и подписывается старшим авиатехником. Разрешение на обмен имущества и инструмента дает начальник технического отдела батальона аэродромного обслуживания. Обмен имущества в книге учета не оформляется.

Установлены специальные формы накладных на приемку и выдачу имущества, разделяемого на категории (форма № 42), на приемку и выдачу имущества, не разделяемого на категории (форма № 43), и на обмен имущества (форма № 45).

НАКЛАДНАЯ №.....

Отпустить
Принять от.....
(заполняет начальник технического отдела БАО)

Основание.....
(указывается, кто затребовал имущество)

Получатель (сдатчик).....
(звание и фамилия)

№ по пор.	№ по но-менклатуре	Наименование имущества	Еди-ница учета	Отпустить (при-нять) по категориям					Отпущено (принято) по категориям					Приме-чание
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
-														

Подпись.....
(расписывается лицо, затребовавшее имущество)

Сдал.....
Принял..... } (расписываются приемщик и сдатчик имущества)

«.....».....19.....г.

НАКЛАДНАЯ №.....

Отпустить
Принять от.....

Основание.....

Получатель (сдатчик).....

№ по пор.	№ по но-менклатуре	Наименование имущества	Еди-ница учета	Отпустить (принять) количество	Отпущено (принято) количество	Примеча-ние

Сдал.....

Принял.....

«.....».....19.....г.

Л и н и я о т р е з а

Дата «.....» 19 г.

Получатель (сдатчик)

[illegible]

Указанное имущество получил и взамен взял.....

» » ВЫДАЛ И ВЗАМЕН ПОЛУЧИЛ

Получение горючих и смазочных из бензо- или маслосаправщика оформляется следующим образом. Проверив по паспорту, находящемуся у водителя, соответствие ГСМ техническим требованиям для данного типа мотора, авиамеханик выписывает из паспорта фактический удельный вес ГСМ (т. е. удельный вес без введения температурной поправки) и октановое число (для горючего).

Окончив заправку, авиамеханик заполняет расходный талон на ГСМ и корешок расходного талона (форма № 6) в двух экземплярах.

В графе «Количество» записывается число литров.

В п. 4 записывается удельный вес горючего при температуре окружающего воздуха.

Подлинник талона авиамеханик отдает водителю БЗ (ВМЗ) после получения ГСМ, подлинник корешка (в конце рабочего дня) — делопроизводителю подразделения.

Примечания. 1. Расходные талоны на ГСМ брошюруются в книжки (по 30 талонов в каждой книжке). Корешок брошюруется вместе с талоном для одновременного заполнения под копию. Книжки талонов хранятся в отделении ГСМ батальона аэродромного обслуживания и ежемесячно выдаются под расписку в подразделение. Последние выдают эти книжки под расписку авиамеханикам, по одной книжке на самолет.

2. По расходным талонам производится выдача только основных ГСМ, т. е. таких, на которых эксплуатируются моторы.

Форма № 6

КОРЕШОК РАСХОДНОГО ТАЛОНА

1. Войсковая часть
подразделение
2. Самолет, заводской №
3. Фамилия авиамеханика
4. Фактический уд. вес горючего.....
5. Фактический уд. вес масла.....

« » 19 г.

Получил авиамеханик

Выдал водитель БЗ (ВМЗ)

КАРТОЧКА УЧЕТА РАСХОДА ГСМ

На самолет марки №

На месяц 19.....г.

Норма расхода в кг

Горючего на 1 час, на 1 км

Масла на 1 час, на 1 км

Летчик Авиамеханик.....

Дни	Фактическая работа моторов			Получено, кг		Сливо и сдано, кг		Примечание
	на самолетах в часах		наземных машин, км	горючих	масел	горючих	масел	
	на земле	в воздухе						

Остаток горючего в баках на 1-е число отчетного месяца

1
2
3
31

Итого: 1. Остаток горючего в баках на 1-е число следующего месяца.....

2. Итого израсходовано за месяц.....

3. Экономия.....

4. Перерасход

Командир подразделения (помощник командира части)

Имея представление об условиях полета и сравнивая результаты замеров после каждого полета с предыдущими, авиамеханики (авиатехники) могут вскрыть причины перерасхода и вести борьбу за экономию горючего и смазочных материалов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	2
Глава I. Организация технического обслуживания самолетов	3
1. Задачи инженерно-авиационной службы	—
2. Инженерно-технический состав и его обязанности	4
3. Работа технического состава в авиачастях	6
Глава II. Хранение самолетов и уход за ними	15
1. Хранение самолетов в глубоком тылу	—
2. Хранение самолетов на фронте	19
3. Уход за самолетами	28
Глава III. Осмотры самолетов и моторов	32
1. Периодические осмотры самолетов и моторов	34
2. Эпизодические осмотры самолетов и моторов	39
3. Характерные дефекты материальной части самолетов и моторов	40
Глава IV. Заправка самолетов горючим, маслом, охлаждающими жидкостями и газами	48
1. Заправка самолетов горючим	—
2. Заправка самолетов охлаждающей жидкостью и маслом	53
3. Заправка самолетных баллонов газами	60
Глава V. Запуски, прогрев, проба и остановка мотора	61
1. Общее понятие о запуске мотора	—
2. Подготовка самолета к запуску мотора	62
3. Подготовка винтомоторной группы к запуску мотора	66
4. Запуск мотора сжатым воздухом или сжатой карбюрированной смесью	82
5. Прогрев мотора	87
6. Проба мотора	89
7. Остановка мотора	93
8. Работы на винтомоторной группе после остановки мотора	95
9. Поддержание моторов в подогревом состоянии	96
Глава VI. Определение неисправностей винтомоторной группы	100
1. Характеристика исправной винтомоторной группы	101
2. Метод определения неисправностей	102
3. Наиболее характерные неисправности винтомоторной группы	103
Глава VII. Регламентные, монтажные и регулировочные работы	117
1. Регламентные работы	—
2. Съемка мотора с самолета	122
3. Проверка регулировки самолета	133
4. Регулировка авиационных моторов	145
Глава VIII. Сезонные работы на самолетах и моторах	167
1. Подготовка материальной части к зимней эксплуатации	—
2. Подготовка материальной части к летней эксплуатации	175
Глава IX. Полевой ремонт самолетов и моторов	177
1. Механическое оборудование и инструмент ПАРМ-1	178
2. Материальные средства для полевого ремонта	183
3. Личный состав подвижных авиаремонтных мастерских	185
4. Организация работ по полемому ремонту	186
5. Отдельные виды ремонтных работ на самолете	189
Глава X. Особые виды работ технического состава	209
1. Приемка самолета авиамехаником в части	—
2. Прием самолетов от заводов	211
3. Выгрузка самолетов, прибывающих по железной дороге, и перевозка их на место сборки	213
4. Сборка самолетов	219
5. Уборка аварийных самолетов с мест вынужденных посадок	230
6. Разборка аварийных самолетов	236
7. Транспортирование аварийных самолетов	237
Глава XI. Учет работы материальной части и оформление получения технического имущества	241
1. Учет работы материальной части	—
2. Оформление приемки и выдачи имущества	246
3. Оформление получения и учет ГСМ	249



Цена 4 р. 50 к.